

Japan Patent Office

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: March 24, 2003

Application Number: Japanese Patent Application  
No.2003-080989

[ST.10/C]: [JP2003-080989]

Applicant(s): RICOH COMPANY, LTD.

November 19, 2003

Commissioner,  
Japan Patent Office

Yasuo Imai (Seal)

Certificate No.2003-3095409

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   3 月 2 4 日  
Date of Application:

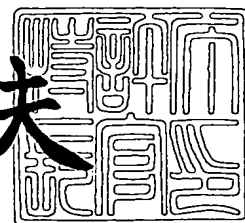
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 8 0 9 8 9  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 0 8 0 9 8 9 ]

出   願   人            株 式 会 社 リ コ ー  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 1 9 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号   出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 5 4 0 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 0207790

【提出日】 平成15年 3月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/0045

【発明の名称】 光学的情報記録方法、光学的情報記録装置、光学的情報  
処理装置及び光ディスク装置

【請求項の数】 25

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号・株式会社リコー内

    【氏名】 山本 典弘

【特許出願人】

    【識別番号】 000006747

    【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】

    【識別番号】 100067873

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 樺山 亨

【選任した代理人】

    【識別番号】 100090103

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 本多 章悟

【先の出願に基づく優先権主張】

    【出願番号】 特願2002-352655

    【出願日】 平成14年12月 4日

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 014258

    【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809112

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学的情報記録方法、光学的情報記録装置、光学的情報処理装置及び光ディスク装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光学的情報記録媒体にレーザ光源からの光によりあらかじめ決められたデータ量のデータが連続して記録されたときに記録動作を中断し、この光学的情報記録媒体上の前記記録動作を中断した直前の記録状態を測定し、この記録状態の測定結果から前記光学的情報記録媒体に次に記録を行なうときの記録パワーを決定し、前記光学的情報記録媒体に前記記録動作を中断した直後から前記決定した記録パワーで記録を開始することを特徴とする光学的情報記録方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の光学的情報記録方法において、前記あらかじめ決められたデータ量は、前記あらかじめ決められたデータ量の記録を完了するのに必要となる時間が前記レーザ光源の温度上昇により記録品質が悪化する時間よりも十分に小さいことを特徴とする光学的情報記録方法。

【請求項 3】

請求項 1 記載の光学的情報記録方法において、前記あらかじめ決められたデータ量は、前記あらかじめ決められたデータ量が占める前記光学的情報記録媒体上の半径方向の長さが前記光学的情報記録媒体の記録層の感度変動により記録品質が悪化する長さよりも十分小さいことを特徴とする光学的情報記録方法。

【請求項 4】

請求項 1 記載の光学的情報記録方法において、前記記録状態の測定は、前記記録動作を中断した直後の記録のためのシーク時に行なうことを特徴とする光学的情報記録方法。

【請求項 5】

請求項 1 記載の光学的情報記録方法において、一回の記録パワー補正時に更新する記録パワー量を制限することを特徴とする光学的情報記録方法。

【請求項 6】

請求項 1 記載の光学的情報記録方法において、前記記録状態の測定は、再生信号のアシンメトリを測定して行うことを特徴とする光学的情報記録方法。

【請求項 7】

請求項 1 記載の光学的情報記録方法において、記録状態の測定は、再生信号の変調度を測定して行うことを特徴とする光学的情報記録方法。

【請求項 8】

光学的情報記録媒体の記録状態を測定する記録状態測定手段と、この記録状態測定手段の測定結果から前記光学的情報記録媒体の次の記録領域に記録を行う記録パワーを算出する記録パワー演算手段と、この記録パワー演算手段により算出された記録パワーに従ってレーザ光源を制御するレーザ光源制御手段と、あらかじめ決められたデータ量のデータが連続して前記光学的情報記録媒体に記録されるときに記録動作を中断し、前記光学的情報記録媒体の前記記録動作を中断した直前の記録状態を前記記録状態測定手段で測定し、その測定結果から前記記録パワー演算手段と前記レーザ光源制御手段とで決められた記録パワーで前記光学的情報記録媒体に前記記録動作を中断した直後から記録を開始させる記録制御手段とを備えたことを特徴とする光学的情報記録装置。

【請求項 9】

請求項 8 記載の光学的情報記録装置を内蔵したことを特徴とする光学的情報処理装置。

【請求項 1 0】

光学的情報記録媒体にあらかじめ決められたデータ量のデータが連続して記録されるときに記録動作を中断し、前記光学的情報記録媒体の前記記録動作を中断した直前の記録状態を測定して記録品質を測定し、この記録品質の測定結果から前記光学的情報記録媒体に次に記録を行なう記録パワーを決定し、前記光学的情報記録媒体に前記記録動作を中断した直後から前記決定した記録パワーで記録を開始することを特徴とする光学的情報記録方法であって、前記記録品質の測定は前記記録動作を中断した直後の記録を再開する際のシーク時に行ない、このシーク時に記録品質を測定するときには読み取り品質が最良となるように設定を行ない、記録品質測定後に記録品質が最良となる設定を行なうことを特徴とする光

学的情報記録方法。

【請求項 11】

請求項 10 記載の光学的情報記録方法において、前記記録品質を測定するときのシーク時にはフォーカスサーボのフォーカス位置のオフセットを読み取り品質が最良となるように設定し、前記記録品質測定後にはフォーカス位置のオフセットを記録品質が最良となるように設定することを特徴とする光学的情報記録方法。

【請求項 12】

請求項 10 記載の光学的情報記録方法において、前記光学的情報記録媒体のチルト補正を行い、前記記録品質を測定するときのシーク時に前記チルト補正のオフセット量を読み取り品質が最良となるように設定し、前記記録品質測定後には前記チルト補正のオフセット量を記録品質が最良となるように設定することを特徴とする情報記録方法。

【請求項 13】

光学的情報記録媒体の記録状態を測定して記録品質を測定する記録状態測定手段と、この記録状態測定手段の測定結果から前記光学的情報記録媒体の次の記録領域にレーザ光源からの光により記録を行うときの記録パワーを算出する記録パワー演算手段と、この記録パワー演算手段により算出された記録パワーに従ってレーザ光源を制御するレーザ光源制御手段と、前記光学的情報記録媒体にあらかじめ決められたデータ量のデータが連続して記録されたときに記録動作を中断し、前記光学的情報記録媒体に前記記録動作を中断した直前の記録状態を前記記録状態測定手段で測定し、その測定結果から前記記録パワー演算手段と前記レーザ光源制御手段とで決められた記録パワーで前記光学的情報記録媒体に記録動作を中断した直後から記録を開始させる記録制御手段と、フォーカスサーボのフォーカス位置のオフセットの設定を行なう手段とを備え、前記記録品質を測定するときのシーク時にはフォーカスサーボのフォーカス位置のオフセットを読み取り品質が最良となるように設定し、前記記録品質測定後にはフォーカス位置のオフセット設定を記録品質が最良となるように設定することを特徴とする光学的情報記録装置。

## 【請求項 14】

光学的情報記録媒体の記録状態を測定して記録品質を測定する記録状態測定手段と、この記録状態測定手段の測定結果から前記光学的情報記録媒体の次の記録領域にレーザ光源からの光により記録を行うときの記録パワーを算出する記録パワー演算手段と、この記録パワー演算手段により算出された記録パワーに従ってレーザ光源を制御するレーザ光源制御手段と、前記光学的情報記録媒体にあらかじめ決められたデータ量のデータが連続して記録されたときに記録動作を中断し、前記光学的情報記録媒体に前記記録動作を中断した直前の記録状態を前記記録状態測定手段で測定し、その測定結果から前記記録パワー演算手段と前記レーザ光源制御手段とで決められた記録パワーで前記光学的情報記録媒体に記録動作を中断した直後から記録を開始させる記録制御手段と、前記光学的情報記録媒体のチルトを補正するチルト補正系のオフセットの設定を行う手段とを備え、前記記録品質を測定するときのシーク時には前記チルト補正系のオフセット量を読み取り品質が最良となるように設定し、前記記録品質測定後には前記チルト補正系のオフセット量を記録品質が最良となるように設定することを特徴とする光学的情報記録装置。

## 【請求項 15】

光学的に光ディスクに対する情報の再生及び記録の少なくとも一方を行なう光ディスク装置であって、光ディスクから情報を読み出す光ピックアップと、この光ピックアップから出力される信号からフォーカスエラー信号を生成するフォーカスエラー信号生成手段と、オフセットを生成するオフセット生成手段と、前記フォーカスエラー信号生成手段からのフォーカスエラー信号と前記オフセット生成手段からのオフセットを加算して出力する加算手段と、この加算手段の出力信号が入力されフォーカスサーボ系のゲイン、位相特性を調整するフィルタ回路と、このフィルタ回路の出力信号に従い前記光ピックアップ上に配置されたフォーカスアクチュエータを駆動するドライバ回路とを備え、シーク時には最適なフォーカスオフセット値を前記オフセット生成手段に設定するとともに、タイマーの時間設定を行なった後にシークを完了し、シーク後の記録又は再生が行なわれているときには前記タイマーの設定時間が経過したかどうかを監視し、前記タイマ



ーの設定時間が経過していたら記録又は再生を停止し、その停止した位置へ再びシークを行ない記録又は再生を再開することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 16】

請求項 15 記載の光ディスク装置において、前記タイマーへ設定する時間は、記録中又は再生中に前記光ピックアップが光ディスクの半径方向に移動することにより変動する、最良となるフォーカスオフセットの変動量が記録品質又は再生品質に影響を与えないことを補償できる時間とすることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 17】

請求項 15 記載の光ディスク装置において、前記タイマーへ設定する時間は、最良となるフォーカスオフセットの変化量により決定することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 18】

請求項 15 記載の光ディスク装置において、あらかじめ測定しておいた、光ディスク上のほぼ等間隔をおいた複数点の半径位置において記録品質が最良となるフォーカスオフセット量を蓄えた記憶手段を備え、実際に記録又は再生を行なうときにフォーカスエラー信号をオフセットさせるフォーカスオフセット量は前記記憶手段から読み出して前記オフセット生成手段に設定することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 19】

請求項 15 記載の光ディスク装置において、光ディスクのマウント時に内周で記録品質又は再生品質が最良となるフォーカスオフセットを測定しておき、光ディスクの最内周からフォーカスオフセットの変化が大きくなる所定の半径位置までは光ディスクの内周で測定したフォーカスオフセットを前記オフセット生成手段に設定し、光ディスクの最外周では光ディスクの内周で測定したフォーカスオフセット値から固定量シフトさせたフォーカスオフセット値を前記オフセット生成手段に設定し、フォーカスオフセットの変化が大きくなる光ディスクの前記所定の半径位置から最外周までは一次近似で求めたフォーカスオフセット値を前記オフセット生成手段に設定することを特徴とする光ディスク装置。

**【請求項 2 0】**

請求項 1 5 記載の光ディスク装置において、光ディスクのマウント時に内周と外周で記録品質又は再生品質が最良となるフォーカスオフセットを測定しておき、光ディスクの最内周からフォーカスオフセットの変化が大きくなる所定の半径位置までは光ディスクの内周で測定したフォーカスオフセットを前記オフセット生成手段に設定し、光ディスクの最外周では光ディスクの外周で測定したフォーカスオフセットを前記オフセット生成手段に設定し、フォーカスオフセットの変化が大きくなる光ディスクの前記所定の半径位置から最外周までは一次近似で求めたフォーカスオフセット値を前記オフセット生成手段に設定することを特徴とする光ディスク装置。

**【請求項 2 1】**

請求項 1 9 または 2 0 記載の光ディスク装置において、前記光ピックアップからの再生信号のジッタを測定する手段を備え、最良となるフォーカスオフセットは前記再生信号のジッタが最小となるように調整することを特徴とする光ディスク装置。

**【請求項 2 2】**

請求項 1 9 または 2 0 記載の光ディスク装置において、前記光ピックアップからの再生信号の振幅を測定する手段を備え、最良となるフォーカスオフセットは前記再生信号の振幅が最大となるように調整することを特徴とする光ディスク装置。

**【請求項 2 3】**

請求項 2 1 または 2 2 記載の光ディスク装置において、記録を行なう光ディスクが未記録の光ディスクであった場合、光ディスクの試し書き領域に記録を行ない、その試し書きを行なった領域から再生を行って、再生状態が最良となるようにフォーカスオフセットを調整することを特徴とする光ディスク装置。

**【請求項 2 4】**

請求項 2 1 または 2 2 記載の光ディスク装置において、記録を行なう光ディスクが未記録の光ディスクであった場合、光ディスクの試し書き領域に記録を行ない、その試し書きを行なった領域から再生を行って、再生状態が最良となるよう

にフォーカスオフセットを調整し、記録を行なう光ディスクが既記録の光ディスクであった場合、最良となるフォーカスずらし量は光ディスクの記録済み領域に対する前記再生信号の振幅が最大となるように調整することを特徴とする光ディスク装置。

#### 【請求項 2 5】

請求項 1 9 または 2 0 記載の光ディスク装置において、ウォブル信号の振幅を測定する手段を備え、最良となるフォーカスオフセットはウォブル信号の振幅が最大となるように調整することを特徴とする光ディスク装置。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【 0 0 0 1】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は光学的情報記録方法、光学的情報記録装置、光学的情報処理装置及び光ディスク装置に関する。

#### 【 0 0 0 2】

#### 【従来の技術】

光ディスクなどの光学的情報記録媒体の全面に渡って精度よく情報の記録を行なう場合にはOPCによる初期の半導体レーザ（以下LDという）発光パワーの決定と、その後のROP（ランニングOPC）による温度変動、および記録膜の感度変動に追従したLD発光パワー変動が必要となる。

ここに、OPCは、光学的情報記録再生装置において、光学的情報記録媒体に情報の記録を行なう前に光学的情報記録媒体のPCA(Power Calibration Area)に試し書きを行ない、その結果から実際の情報記録を行なう時の最適なLD発光パワーを決定する。

#### 【 0 0 0 3】

光学的情報記録媒体は、OPC後に実際の情報記録を行なうが、記録中にもLDの効率の変動、LDの波長の変動、光学的情報記録媒体の記録膜の感度変動などによりLDの発光パワーを最適に制御を行なう必要がある。このために、ROPが行なわれる。これは、記録中の光学的情報記録媒体の反射光強度の最良値をOPC時に求めておき、実際の情報記録中に光学的情報記録媒体に生成されるマークの反射光

強度がその最良値と同じになるようにLD発光パワーにフィードバックを行うものである。

特許文献1記載の光ディスク記録再生装置などは、このROPC方法により記録中のLD発光パワーの補正を行っている。

#### 【0004】

また、特許文献2記載の装置では、フォーカスエラー信号に最適なオフセットを与えることにより再生性能を上げている。

光ディスク装置では、光ピックアップでフォーカスエラー信号（以下FE信号という）を検出し、このFE信号がゼロになるように対物レンズのフォーカス方向の位置制御（対物レンズのフォーカス位置制御）が行なわれる。通常、対物レンズのフォーカス制御位置は、光ピックアップの特性により検出されたFE信号がゼロになる位置よりもわずかにシフトした位置の方が記録特性・再生特性がよい。このため、FE信号にオフセットを与えてその信号がゼロになるように対物レンズのフォーカス方向の位置制御を行うことにより再生品質、記録品質を高めることがよく行なわれる。

#### 【0005】

##### 【特許文献1】

特開平09-270128号公報

##### 【特許文献2】

特開2000-057604号公報

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上記ROPC方法では、光学的情報記録媒体に矩形波で記録を行なっている場合には光学的情報記録媒体の反射光強度の測定を行なうことができるが、マルチパルスでLDを駆動して光学的情報記録媒体に記録を行なうマルチパルス記録の場合には光学的情報記録媒体の反射光強度をうまく取得できない。このため、記録動作を行ないながらLD発光パワーの補正を行うことができない。

#### 【0007】

しかしながら、マルチパルス記録が必要となる場合がある。矩形波記録時より

マルチパルス記録時の方がLD発光パワーのマージンが広く取れることが多い。このため、光学的情報記録媒体に高密度記録あるいは高速記録を行なう場合にはLD発光パワーマージンが非常に狭いためにマルチパルス記録が必要になることが多い。

#### 【0008】

また、上記光ディスク装置では、光ディスクの特性、光ディスク装置の特性が光ディスクの半径位置により異なるために光ディスクの半径位置により再生品質、記録品質が変化することになる。つまり、光ディスクの半径位置により記録品質、再生品質が最良となるフォーカスオフセットが異なる。

#### 【0009】

本発明は、マルチパルス記録を使用する場合でも記録時に記録パワーを補正して情報記録媒体の全面にわたり高い記録品質を提供することができる情報記録方法、情報記録装置及び情報処理装置を提供することを目的とする。

さらに、本発明は、光ディスクの各半径位置で高い再生品質または記録品質を持つ光ディスク装置を提供することを目的とする。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1に係る発明は、光学的情報記録媒体にレーザ光源からの光によりあらかじめ決められたデータ量のデータが連続して記録されたときに記録動作を中断し、この光学的情報記録媒体上の前記記録動作を中断した直前の記録状態を測定し、この記録状態の測定結果から前記光学的情報記録媒体に次に記録を行なうときの記録パワーを決定し、前記光学的情報記録媒体に前記記録動作を中断した直後から前記決定した記録パワーで記録を開始することを特徴とする。

#### 【0011】

請求項2に係る発明は、請求項1記載の光学的情報記録方法において、前記あらかじめ決められたデータ量は、前記あらかじめ決められたデータ量の記録を完了するのに必要となる時間が前記レーザ光源の温度上昇により記録品質が悪化する時間よりも十分に小さいことを特徴とする。

## 【0012】

請求項3に係る発明は、請求項1記載の光学的情報記録方法において、前記あらかじめ決められたデータ量は、前記あらかじめ決められたデータ量が占める前記光学的情報記録媒体上の半径方向の長さが前記光学的情報記録媒体の記録層の感度変動により記録品質が悪化する長さよりも十分小さいことを特徴とする。

## 【0013】

請求項4に係る発明は、請求項1記載の光学的情報記録方法において、前記記録状態の測定は、前記記録動作を中断した直後の記録のためのシーク時に行なうことを特徴とする。

## 【0014】

請求項5に係る発明は、請求項1記載の光学的情報記録方法において、一回の記録パワー補正時に更新する記録パワー量を制限することを特徴とする。

## 【0015】

請求項6に係る発明は、請求項1記載の光学的情報記録方法において、前記記録状態の測定は、再生信号のアシンメトリを測定して行うことを特徴とする。

## 【0016】

請求項7に係る発明は、請求項1記載の光学的情報記録方法において、記録状態の測定は、再生信号の変調度を測定して行うことを特徴とする。

## 【0017】

請求項8に係る発明は、光学的情報記録媒体の記録状態を測定する記録状態測定手段と、この記録状態測定手段の測定結果から前記光学的情報記録媒体の次の記録領域に記録を行う記録パワーを算出する記録パワー演算手段と、この記録パワー演算手段により算出された記録パワーに従ってレーザ光源を制御するレーザ光源制御手段と、あらかじめ決められたデータ量のデータが連続して前記光学的情報記録媒体に記録されたときに記録動作を中断し、前記光学的情報記録媒体の前記記録動作を中断した直前の記録状態を前記記録状態測定手段で測定し、その測定結果から前記記録パワー演算手段と前記レーザ光源制御手段とで決められた記録パワーで前記光学的情報記録媒体に前記記録動作を中断した直後から記録を開始させる記録制御手段とを備えたものである。

## 【0018】

請求項9に係る発明は、請求項8記載の光学的情報記録装置を内蔵したものである。

## 【0019】

請求項10に係る発明は、光学的情報記録媒体にあらかじめ決められたデータ量が連続して記録されたときに記録動作を中断し、前記光学的情報記録媒体の前記記録動作を中断した直前の記録状態を測定して記録品質を測定し、この記録品質の測定結果から前記光学的情報記録媒体に次に記録を行なう記録パワーを決定し、前記光学的情報記録媒体に前記記録動作を中断した直後から前記決定した記録パワーで記録を開始することを特徴とする光学的情報記録方法であって、前記記録品質の測定は前記記録動作を中断した直後の記録を再開する際のシーク時に行ない、このシーク時に記録品質を測定するときには読み取り品質が最良となるように設定を行ない、記録品質測定後に記録品質が最良となる設定を行なうことを特徴とする。

## 【0020】

請求項11に係る発明は、請求項10記載の光学的情報記録方法において、前記記録品質を測定するときのシーク時にはフォーカスサーボのフォーカス位置のオフセットを読み取り品質が最良となるように設定し、前記記録品質測定後にはフォーカス位置のオフセットを記録品質が最良となるように設定することを特徴とする。

## 【0021】

請求項12に係る発明は、請求項10記載の光学的情報記録方法において、前記光学的情報記録媒体のチルト補正を行い、前記記録品質を測定するときのシーク時に前記チルト補正のオフセット量を読み取り品質が最良となるように設定し、前記記録品質測定後には前記チルト補正のオフセット量を記録品質が最良となるように設定することを特徴とする。

## 【0022】

請求項13に係る発明は、光学的情報記録媒体の記録状態を測定して記録品質を測定する記録状態測定手段と、この記録状態測定手段の測定結果から前記光学

的情報記録媒体の次の記録領域にレーザ光源からの光により記録を行うときの記録パワーを算出する記録パワー演算手段と、この記録パワー演算手段により算出された記録パワーに従ってレーザ光源を制御するレーザ光源制御手段と、前記光学的情報記録媒体にあらかじめ決められたデータ量のデータが連続して記録されたときに記録動作を中断し、前記光学的情報記録媒体に前記記録動作を中断した直前の記録状態を前記記録状態測定手段で測定し、その測定結果から前記記録パワー演算手段と前記レーザ光源制御手段とで決められた記録パワーで前記光学的情報記録媒体に記録動作を中断した直後から記録を開始させる記録制御手段と、フォーカスサーボのフォーカス位置のオフセットの設定を行なう手段とを備え、前記記録品質を測定するときのシーク時にはフォーカスサーボのフォーカス位置のオフセットを読み取り品質が最良となるように設定し、前記記録品質測定後にはフォーカス位置のオフセット設定を記録品質が最良となるように設定するものである。

#### 【0023】

請求項14に係る発明は、光学的情報記録媒体の記録状態を測定して記録品質を測定する記録状態測定手段と、この記録状態測定手段の測定結果から前記光学的情報記録媒体の次の記録領域にレーザ光源からの光により記録を行うときの記録パワーを算出する記録パワー演算手段と、この記録パワー演算手段により算出された記録パワーに従ってレーザ光源を制御するレーザ光源制御手段と、前記光学的情報記録媒体にあらかじめ決められたデータ量のデータが連続して記録されたときに記録動作を中断し、前記光学的情報記録媒体に前記記録動作を中断した直前の記録状態を前記記録状態測定手段で測定し、その測定結果から前記記録パワー演算手段と前記レーザ光源制御手段とで決められた記録パワーで前記光学的情報記録媒体に記録動作を中断した直後から記録を開始させる記録制御手段と、前記光学的情報記録媒体のチルトを補正するチルト補正系のオフセットの設定を行なう手段とを備え、前記記録品質を測定するときのシーク時には前記チルト補正系のオフセット量を読み取り品質が最良となるように設定し、前記記録品質測定後には前記チルト補正系のオフセット量を記録品質が最良となるように設定するものである。



## 【0024】

請求項15に係る発明は、光学的に光ディスクに対する情報の再生及び記録の少なくとも一方を行なう光ディスク装置であって、光ディスクから情報を読み出す光ピックアップと、この光ピックアップから出力される信号からフォーカスエラー信号を生成するフォーカスエラー信号生成手段と、オフセットを生成するオフセット生成手段と、前記フォーカスエラー信号生成手段からのフォーカスエラー信号と前記オフセット生成手段からのオフセットを加算して出力する加算手段と、この加算手段の出力信号が入力されフォーカスサーボ系のゲイン、位相特性を調整するフィルタ回路と、このフィルタ回路の出力信号に従い前記光ピックアップ上に配置されたフォーカスアクチュエータを駆動するドライバ回路とを備え、シーク時には最適なフォーカスオフセット値を前記オフセット生成手段に設定するとともに、タイマーの時間設定を行なった後にシークを完了し、シーク後の記録又は再生が行なわれているときには前記タイマーの設定時間が経過したかどうかを監視し、前記タイマーの設定時間が経過していたら記録又は再生を停止し、その停止した位置へ再びシークを行ない記録又は再生を再開するものである。

## 【0025】

請求項16に係る発明は、請求項15記載の光ディスク装置において、前記タイマーへ設定する時間は、記録又は再生中に前記光ピックアップが光ディスクの半径方向に移動することにより変動する、最良となるフォーカスオフセットの変動量が記録品質又は再生品質に影響を与えないことを補償できる時間とするものである。

## 【0026】

請求項17に係る発明は、請求項15記載の光ディスク装置において、前記タイマーへ設定する時間は、最良となるフォーカスオフセットの変化量により決定するものである。

## 【0027】

請求項18に係る発明は、請求項15記載の光ディスク装置において、あらかじめ測定しておいた、光ディスク上のほぼ等間隔をおいた複数点の半径位置において記録品質が最良となるフォーカスオフセット量を蓄えた記憶手段を備え、実

際に記録又は再生を行なうときにフォーカスエラー信号をオフセットさせるフォーカスオフセット量は前記記憶手段にから読み出して前記オフセット生成手段に設定するものである。

#### 【0028】

請求項19に係る発明は、請求項15記載の光ディスク装置において、光ディスクのマウント時に内周で記録品質又は再生品質が最良となるフォーカスオフセットを測定しておき、光ディスクの最内周からフォーカスオフセットの変化が大きくなる所定の半径位置までは光ディスクの内周で測定したフォーカスオフセットを前記オフセット生成手段に設定し、光ディスクの最外周では光ディスクの内周で測定したフォーカスオフセット値から固定量シフトさせたフォーカスオフセット値を前記オフセット生成手段に設定し、フォーカスオフセットの変化が大きくなる光ディスクの前記所定の半径位置から最外周までは一次近似で求めたフォーカスオフセット値を前記オフセット生成手段に設定するものである。

#### 【0029】

請求項20に係る発明は、請求項15記載の光ディスク装置において、光ディスクのマウント時に内周と外周で記録品質又は再生品質が最良となるフォーカスオフセットを測定しておき、光ディスクの最内周からフォーカスオフセットの変化が大きくなる所定の半径位置までは光ディスクの内周で測定したフォーカスオフセットを前記オフセット生成手段に設定し、光ディスクの最外周では光ディスクの外周で測定したフォーカスオフセットを前記オフセット生成手段に設定し、フォーカスオフセットの変化が大きくなる光ディスクの前記所定の半径位置から最外周までは一次近似で求めたフォーカスオフセット値を前記オフセット生成手段に設定するものである。

#### 【0030】

請求項21に係る発明は、請求項19または20記載の光ディスク装置において、前記光ピックアップからの再生信号のジッタを測定する手段を備え、最良となるフォーカスオフセットは前記再生信号のジッタが最小となるように調整するものである。

#### 【0031】

請求項 22 に係る発明は、請求項 19 または 20 記載の光ディスク装置において、前記光ピックアップからの再生信号の振幅を測定する手段を備え、最良となるフォーカスオフセットは前記再生信号の振幅が最大となるように調整するものである。

#### 【0032】

請求項 23 に係る発明は、請求項 21 または 22 記載の光ディスク装置において、記録を行なう光ディスクが未記録の光ディスクであった場合、光ディスクの試し書き領域に記録を行ない、その試し書きを行なった領域から再生を行って、再生状態が最良となるようにフォーカスオフセットを調整するものである。

#### 【0033】

請求項 24 に係る発明は、請求項 21 または 22 記載の光ディスク装置において、記録を行なう光ディスクが未記録の光ディスクであった場合、光ディスクの試し書き領域に記録を行ない、その試し書きを行なった領域から再生を行って、再生状態が最良となるようにフォーカスオフセットを調整し、記録を行なう光ディスクが既記録の光ディスクであった場合、最良となるフォーカスずらし量は光ディスクの記録済み領域に対する前記再生信号の振幅が最大となるように調整するものである。

#### 【0034】

請求項 25 に係る発明は、請求項 19 または 20 記載の光ディスク装置において、ウォブル信号の振幅を測定する手段を備え、最良となるフォーカスオフセットはウォブル信号の振幅が最大となるように調整するものである。

#### 【0035】

##### 【発明の実施の形態】

本発明の実施形態 1 は、光学的情報記録媒体としての光ディスクに対する記録動作を一旦中断し、その中断直前の記録状態を光ディスクから読み出してその結果を記録再開時にフィードバックすることによりレーザ光源としての LD の発光パワー制御を行なう。本実施形態 1 は、光学的情報記録装置としての光ディスク装置の一形態であり、図 2 を用いて記録動作の説明を行なう。

#### 【0036】

図2において、Aは光ディスク上の情報記録を行なう範囲である。本実施形態1では、Aの範囲に情報記録を行なう場合には、Aの範囲をA1、A2、A3の3つの部分に分けて情報記録を行なう。まず、A1の領域に対する情報記録が完了したときに記録動作を一旦中断し、A1の領域の一番最後または一番最後に比較的近い領域B1に記録したRF信号を光ピックアップにより読み出してそのアシンメトリを測定する。

#### 【0037】

アシンメトリを表す値としては $\beta$ とよばれる値が使用される。図5を用いて $\beta$ について説明を行なう。 $\beta$ は、光ピックアップから得られる、ACカップリングされたRF信号（ACカップリング部を介して得られるRF信号）のピークレベルをA1、ボトムレベルをA2としたとき、

$$\beta = (A1 + A2) / (A1 - A2)$$

で表わされる。

#### 【0038】

RF信号の $\beta$ が0の時の記録パワーが最適な記録パワー(P<sub>po</sub>)とされるが、実際には光ピックアップの特性等により記録パワーPが最適な記録パワーである時の $\beta$ の値は変わってくる。このため、事前に記録品質が最も良くなる $\beta$ の目標値(T)を決めておいて実際に測定される $\beta$ が目標値になるように記録パワーが決定される。

#### 【0039】

領域A2に情報を記録するときには、領域A1内の領域B1で測定した $\beta$ と、 $\beta$ の目標値(T)との差にゲイン(G)をかけたものをLD発光パワー（以下LDパワーという）にフィードバックする。フィードバック後の新しいLDパワー(pw[i+1])は次式で表わされる。

$$pw[i+1] = pw[i] + G(T - \beta) \quad \cdots (1)$$

但し、

pw[i+1]: 次回のLDパワー

pw[i] : 現在のLDパワー

G : ゲイン

T :  $\beta$  目標値

$\beta$  :  $\beta$  測定値

このようにしてLDパワーの補正を行って領域A2に情報を記録した後、記録動作を中断し、前回と同様にLDパワーの補正を行ってから領域A3の情報記録を行なう。

この実施形態1では、3つの領域についてのみ説明したが、以下順に上記動作を繰り返すことにより領域Aが大きくなった場合についても対応することができる。

#### 【0040】

図1は本実施形態1の構成を示す。図1において、10は光学的情報記録媒体としての追記型の光ディスク、11は光ディスク10に対して情報の記録及び再生を行う光ピックアップ(PU)、12は光ピックアップ11から出力される再生信号(RF信号)のアシンメトリ( $\beta$ )を検出するアシンメトリ検出部、13は光ピックアップ11に搭載されているレーザ光源としてのLDを制御するレーザ光源制御手段としてのLD制御部、14は本実施形態1の全体を制御する制御手段としてのCPU、15はタイマーである。

#### 【0041】

この実施形態1において光ディスク10に情報記録を行なうときの動作について以下に説明する。

光ディスク10に情報記録を行なうときには、CPU14は、LD制御部13を介して光ピックアップ11上のLDに複数の発光パワーで順次に発光させて光ディスク10の試し書き領域に光ピックアップ11により試し書きを行なわせ、試し書き領域の試し書き結果を光ピックアップ11に読み出させてそれぞれのLDパワーで試し書きを行なった試し書き領域に対する光ピックアップ11からのRF信号よりアシンメトリ検出部12でそのアシンメトリ( $\beta$ )を測定(検出)し、それぞれのLDパワーでアシンメトリ検出部12により測定したアシンメトリ( $\beta$ )から目標のアシンメトリとなるLDパワーを求める。

#### 【0042】

なお、光ディスク10は、図示しないスピンドルモータにより回転駆動される。

また、光ピックアップ11は、LDからの記録パワーのレーザ光を対物レンズを含む光学系を介して光ディスク10に光スポットとして照射して情報の記録を行い、LDからの再生パワーのレーザ光を対物レンズを含む光学系を介して光ディスク10に光スポットとして照射するとともに光ディスク10からの反射光を対物レンズを含む光学系を介して受光部で受光してRF信号などの信号を生成する。

#### 【0043】

CPU14は、このように情報記録開始時のLDパワーを求めた後、LD制御部13に光ピックアップ11上のLDをその求めたLDパワーで変調信号、例えばマルチパルスにより発光させて光ディスク10上の実際に情報記録を行なう領域（図2のA）の始めから光ピックアップ11に情報記録を開始させるが、その際にCPU14がタイマー15にあらかじめ決められた所定の時間を設定してその計時を開始させる。そして、CPU14は、情報記録中にはタイマー15の設定時間が経過したかどうかを監視しながら、あらかじめ決められた時間が経過したかどうかをチェックする。

#### 【0044】

CPU14は、あらかじめ定められた時間が経過したら記録動作を停止させ、同時にタイマー20も停止させる。ここで、記録を行なった部分が図2の領域A1に相当する。この後、領域A1の最後に記録が行われた部分（B1）に対する再生を光ピックアップ11により行って光ピックアップ11からのRF信号のアシンメトリ( $\beta$ )の測定を行なう。このときの動作について以下に説明する。

#### 【0045】

CPU15は、まず、光ピックアップ11を光ディスク10の半径方向に移動させる図示しないシークモータを制御して領域B1の始めの位置にシークを行ない、B1部分のリードを光ピックアップ11に行なわせる。このとき、光ピックアップ11はB1部分に対する再生信号としてのRF信号を出力し、このRF信号のアシンメトリ( $\beta$ )をアシンメトリ検出部12で検出する。

#### 【0046】

CPU15は、アシンメトリ検出部12で検出されたアシンメトリ( $\beta$ )から上述の式(1)に従って計算を行い、次の領域（A2）を記録するのに最適となるLDパワー( $P_{opt2}$ )を決定してLD制御部13に記録パワーが $P_{opt2}$ となるように設定する。これによ

りLDパワーの補正が行なわれる。次いで、CPU15は、シークモータを制御して領域A2の始めにシークし、光ピックアップ11に領域A2の情報記録を再開させる。また、CPU15は、情報記録再開時にはタイマー15にあらかじめ決められた時間を設定してその計時を開始させる。

以下同様に動作を行なうことにより、領域A全体の情報記録を適切なLDパワーで行なうことができる。

#### 【0047】

次に、光ディスク10上の一度に情報を記録する領域の大きさ（一度に連続的に記録するあらかじめ決められたデータ量）について説明する。本実施形態1において、A1, A2, A3のような情報記録動作を中断せずに連続して行なう領域のサイズとしては、LDの温度上昇によるLD波長変動あるいはLD効率変動の変化あるいは光ディスクの記録膜の感度変動が記録品質に影響を与えないように決定する必要がある。

#### 【0048】

LD温度変動が記録膜の感度変動よりも支配的であるような場合には、あらかじめ決められたデータ量のデータ（A1, A2, A3のような情報記録動作を中断せずに連続して行なう領域に記録されるデータ）の記録を完了するのに必要となる時間を、LDの温度上昇により記録品質が悪化する時間よりも十分に小さくなるような一定時間に設定してその一定時間連続して情報記録を行った場合に記録動作を中断するような方式にすればよい。図1に示す本実施形態1の構成は、この方式に対応した構成である。例えば連続して10秒、情報記録を行なった時には、記録動作を中断して $\beta$ の測定とLDパワーの補正を上述のように行う。

#### 【0049】

また、光ディスク10の記録膜の感度変動がLD温度変動より記録品質に対して影響が多いような場合には、光ディスク10の半径方向に所定の長さ（何ミリか）記録した場合に記録動作を中断して $\beta$ の測定とLDパワーの補正を行うようにすればよい。

CLV記録（線速一定の記録）の場合は、同じ時間情報を記録した場合であっても光ディスクの内周と外周で情報記録量が違ってくるので、例えば光ディスクの

半径方向に2mm情報を記録した時に記録動作を中断して $\beta$ の測定とLDパワーの補正を行うようにすればよい。

#### 【0050】

図3は光学的情報記録媒体としての光ディスクに対して半径方向の所定の長さずつ情報記録を連続して行う毎に記録動作を中断して $\beta$ の測定とLDパワーの補正を行うように構成した本発明の実施形態2を示す。図3において、図2と同じ構成要素には図2と同じ番号を付けてその説明を省略する。図3において、16は光ディスク10から光ピックアップ11により読み取られて出力されるウォブル信号、あるいはその他のアドレス情報を含む信号から光ディスク10のアドレスを検出するアドレス検出部である。本実施形態2では、上記実施形態1において、タイマー15の代りにアドレス検出部16が用いられる。

#### 【0051】

本実施形態2において光ディスク10に情報を記録するときに上記実施形態1と異なる点について以下に説明する。

情報記録を開始するときには、CPU15は、記録開始アドレス(adrs1)を記憶しておき、この記録開始アドレス(adrs1)からあらかじめ定めておいた光ディスク10の半径方向の幅(w[mm])だけ光ディスク10の半径方向に離れたアドレス(adrs2)を計算する。ここに、記録開始アドレスがadrs1であり、あらかじめ定めておいた光ディスク10の半径方向の記録幅w[mm]分の記録動作を行って記録動作を中断する場合、adrs1からadrs2まで記録を行うとadrs1とadrs2の間はw[mm]となることがあらかじめ計算できる。一度に連続的に記録するあらかじめ決められたデータ量が占める光ディスク上の半径方向の長さw（一度に連続的に記録するあらかじめ決められたデータの量）は、光ディスクの記録層の感度変動により記録品質が悪化する長さよりも十分に小さい長さに設定される。

#### 【0052】

CPU15は、情報記録中にはアドレス検出手段16が出力するアドレスがadrs2になったかどうかを監視し、アドレス検出手段16が出力するアドレスがadrs2になった時に光ピックアップ11に記録動作を中断させる。

この後、上記実施形態1と同じように $\beta$ の計測とLDパワーの補正を行って光ピ



ックアップ11に次の領域の情報記録を開始させる。

以下、この動作を繰り返すことにより、A全域に情報を記録することができる。

#### 【0053】

次に、本実施形態2における $\beta$ の測定について説明する。

$\beta$ を測定する場合には記録動作を一度中断して図2のB1領域の先頭に一度 $\beta$ 計測のためにシークを行ない、 $\beta$ 計測後次の記録領域であるA2の先頭に情報記録のためにシークを行なう必要がある。しかしながら、このようにすると、領域A1の情報記録と領域A2の情報記録の間に2回のシークが入ってしまうことになり、時間がかかってしまう。

#### 【0054】

情報記録のためのシークを行なう場合には、記録品質が光ディスク10の記録線速により変動するため、目的のアドレスまでシークしてから光ディスク10の線速が目的の線速になったことを確認する必要がある。すなわち、目標アドレス付近でスピンドルモータの回転が目標回転速度になるまで待つ必要がある。

#### 【0055】

このスピンドルモータの回転が目標回転速度になるまでの線速の制定待ちの間に $\beta$ を測定することにより、 $\beta$ 計測のためのシークを省略することができ、記録動作を中断している時間を短縮することができて記録時間を短くすることができる。

#### 【0056】

この点を図4を用いて説明する。図4において、 $t_1$ が実際に情報記録を開始した記録開始アドレスである。CPU15は、その記録開始アドレスから情報記録を行なうために、シークモータを制御して一旦仮のシーク目標 $t_0$ にシークを行なう。CPU15は、仮のシーク目標 $t_0$ にシークを行なった後は $t_0 \sim t_1$ の間でスピンドルモータの回転が目標回転速度になるまで待ってからシークを終了する。CPU15は、スピンドルモータの回転が目標回転速度になる前に $t_1$ となってしまった場合にはもう一度 $t_0$ を目標としたシークを行い、スピンドルモータの回転が目標回転速度になる回転速度待ちを繰り返す。

CPU15は、 $\beta$ の測定とLDパワーの補正をその回転待ちのときに上述のように行ない、そのまま次の記録を行なうことにより、情報記録を中断している間に一度のシークを行なうだけで済む。

#### 【0057】

また、 $\beta$ の測定は光ディスク10上の局所的な部分で行うことになるが、 $\beta$ の計測点がたまたま光ディスク10上の欠陥やキズなどにあたってしまった場合には測定した $\beta$ 値が実際（光ディスク10上の欠陥やキズ以外の部分）の $\beta$ 値とはかけ離れた値になってしまうことが考えられる。この測定値をそのままLDパワーに反映させた場合には不適切なLDパワーとなってしまう、記録品質が損なわれることになる。

#### 【0058】

一度に情報記録を行なう領域の大きさが適切に設定してある場合には、LD温度や光ディスク10の記録相の感度は急激に変化しないので、領域A1に情報を適切な記録パワー(pw1)で記録している場合には領域A2に情報を記録するときの記録パワー(pw2)はpw1とかけはなれた値になることはない。

#### 【0059】

したがって、CPU15が、前回の情報記録時の記録パワー(pw1)から変化させる次の情報記録時の記録パワーに制限を付けることにより、光ディスク10上の欠陥や局所的なキズによる不適切な記録パワーの設定を防止することができる。

CPU15が前回の情報記録時の記録パワーに対する次の情報記録時の記録パワーの変化分を所定の範囲、例えば $\pm 0.1\text{mW}$ 内に制限することにより、たとえ光ディスク10上のキズや欠陥により不正な $\beta$ が計測された場合であっても1回の記録パワーの設定変更で記録品質が決定的に悪化することはない。

#### 【0060】

本実施形態2では、 $\beta$ を測定することによりLDパワーpwを補正したが、光学的情報記録媒体が相変化型材料を用いた相変化系光ディスクである場合には $\beta$ の代わりに光ピックアップ11からの再生信号(RF信号)のモジュレーション(変調度)を変調度測定手段で測定してその測定結果に基づいて記録パワーpwの補正を行うことができる。

## 【0061】

上記実施形態1、2によれば、光学的情報記録媒体としての光ディスク10にレーザ光源としてのLDからの光によりあらかじめ決められたデータ量のデータが連続して記録されたときに記録動作を中断し、この光ディスク上の記録動作を中断した直前の記録状態（ $\beta$ やモジュレーションなど）を測定し、この記録状態の測定結果から光ディスクに次に情報記録を行なうときの記録パワーを決定し、光ディスクに記録動作を中断した直後から上記決定した記録パワーで情報記録を開始するので、マルチパルスを使用する場合においても情報記録中のレーザ光源の記録パワーを最適に保つことができ、光学的情報記録媒体全面にわたって高い記録品質を保つことができる。

## 【0062】

上記実施形態1によれば、上記あらかじめ決められたデータ量は、上記あらかじめ決められたデータ量の記録を完了するのに必要となる時間がレーザ光源の温度上昇により記録品質が悪化する時間よりも十分に小さいので、情報記録中の記録品質の劣化の要因として、LDの温度上昇が支配的な状況に対して情報記録中のLDパワーを適切に設定することができ、光学的情報記録媒体全面にわたって高い記録品質を保つことができる。

## 【0063】

上記実施形態2によれば、上記あらかじめ決められたデータ量は、上記あらかじめ決められたデータ量が占める光ディスク上の半径方向の長さが光ディスクの記録層の感度変動により記録品質が悪化する長さよりも十分小さいので、情報記録中の記録品質の劣化の要因として、光学的情報記録媒体の記録層の感度変動が支配的な状況に対して情報記録中のLDパワーを適切に設定することができ、光学的情報記録媒体全面に渡って高い記録品質を保つことができる。

## 【0064】

また、上記実施形態2によれば、上記記録状態の測定は、記録動作を中断した直後の記録のためのシーク時に行なうので、記録状態の測定による記録の中断時間を短縮することができ、全体の記録時間の短縮ができる。

また、一回の記録パワー補正時に更新する記録パワー量を制限するので、光学

的情報記録媒体の記録状態を測定する領域にキズ、欠陥があった場合でも次の記録領域の記録品質が決定的に悪化することがなく、安定した記録品質を得ることができる。

#### 【0065】

上記実施形態1、2によれば、上記記録状態の測定は、再生信号のアシンメトリを測定して行うので、追記型の光学的情報記録媒体に対する情報記録にマルチパルスを使用する場合においても情報記録中のLDパワーを最適に保つことができ、光学的情報記録媒体全面にわたって高い記録品質を保つことができる。

#### 【0066】

上記実施形態1、2において、記録状態の測定は、再生信号の変調度を測定して行うことにより、書き換え型の光学的情報記録媒体に対する情報記録にマルチパルスを使用する場合においても情報記録中のLDパワーを最適に保つことができ、光学的情報記録媒体全面にわたって高い記録品質を保つことができる。

#### 【0067】

上記実施形態1、2によれば、光学的情報記録媒体としての光ディスク10の記録状態を測定する記録状態測定手段（アシンメトリー検出部12）と、この記録状態測定手段の測定結果から光ディスク10の次の記録領域に記録を行う記録パワーを算出する記録パワー演算手段（CPU14）と、この記録パワー演算手段により算出された記録パワーに従ってレーザ光源としてのLDを制御するレーザ光源制御手段（LD制御部13）と、あらかじめ決められたデータ量のデータが連続して光ディスク10に記録されたときに記録動作を中断し、光ディスク10の記録動作を中断した直前の記録状態を記録状態測定手段で測定し、その測定結果から記録パワー演算手段とレーザ光源制御手段とで決められた記録パワーで光ディスク10に記録動作を中断した直後から記録を開始させる記録制御手段（CPU14）とを備えたので、マルチパルスを使用する場合においても情報記録中のLDパワーを最適に保つことができ、光学的情報記録媒体全面にわたって高い記録品質を保つことができる。

#### 【0068】

図18は本発明の実施形態3を示す。この実施形態3は上記実施形態2とは以下

の点が異なる。図18において、41は光ピックアップ11から出力されるRF信号の振幅を測定するRF測定部、42は光ピックアップ11から出力される信号から光学的情報記録媒体としての光ディスク10のチルトを検知してチルトエラー信号TIEを生成するチルト検出部、43は設定値に従い電圧をオフセットとして出力するオフセット生成部、44はチルト検出部42の出力信号TIEとオフセット生成部43の出力信号を加算する加算手段としての加算器、45は加算器44から入力される信号に対してチルトサーボ系のゲイン補償、位相補償を行うフィルタ回路、46はフィルタ回路45から入力される信号に従いチルト補正機構47を駆動するドライバ回路であり、チルト補正機構47は光ディスク10のチルトを補正する。チルト検出部42、オフセット生成部43、加算器44、フィルタ回路45及びチルト補正機構47はチルト補正系としてのチルトサーボ系を構成する。なお、図18において上記実施形態2と同一部分には同一符号が付してある。

#### 【0069】

このような構成の本実施形態3においては、光ディスク10のチルトがチルト検出部42により検知され、チルト検出部42からのチルトエラー信号TIEとオフセット生成部43の出力信号とが加算器44により加算される。フィルタ回路45は加算器44から入力される信号に対してチルトサーボ系のゲイン補償、位相補償を行い、ドライバ回路46がフィルタ回路45から入力される信号に従いチルト補正機構47を駆動してチルト補正機構47が光ディスク10のチルトを補正する。したがって、フィルタ回路45に入力される信号がゼロになるように光ディスク10のチルトが制御（補正）される。

#### 【0070】

通常、光ピックアップ11の特性などにより、読み取り品質が最良となる光ディスク10のチルト位置はチルト検出部42が出力するチルトエラー信号TIEがゼロとなる位置とはずれている。また、一般に読み取り品質が最良となる光ディスク10のチルト位置は光ピックアップ11から出力されるRF信号の振幅が最大となる位置と一致する。

#### 【0071】

CPU14は、読み取り品質が最良となる上記チルト補正のオフセットを求めるた

めに、オフセット生成部43に対して例えばオフセットを設定できる範囲の下限から上限までオフセットの設定を順に行ない、それぞれのオフセット設定値に対応するRF振幅値をRF測定部41から取り込むことにより蓄え、そのRF振幅値が最大となるオフセット設定値を読み取り品質が最良となる光ディスク10のチルトのオフセット値(offset\_R)として記憶する。この動作は、通常、本実施形態3の出荷前の調整あるいはマウント動作中に行なわれる。

#### 【0072】

また一般に、記録時に記録品質が最良となる光ディスク10のチルトオフセット位置は、読み取り品質が最良となる光ディスク10のチルト位置と異っており、通常、読み取り品質が最良となる光ディスク10のチルト位置から一定量シフトした位置にある。CPU14は、読み取り品質が最良となる光ディスク10のチルト位置から一定量シフトした位置の値を(offset\_W)として記憶しておく。すなわち、CPU14は、

$$\text{offset\_W} = \text{offset\_R} + \alpha$$

ただし  $\alpha$  : 固定値

なるoffset\_W を記憶しておく。この動作は、通常、本実施形態3の出荷前の調整あるいはマウント動作中に行なわれる。

#### 【0073】

次に記録を中断してその中断直前の記録品質（記録状態）の測定を行なうためのシーク中の動作について図19を用いて説明を行う。

1. CPU14は、シークを開始する時、オフセット生成部43に上記光ディスク10のチルトオフセットoffset\_Rを設定する。この状態は光ディスク10の読み取り品質が最良となる光ディスク10のチルトオフセットの設定である。
2. CPU14は、シークモータを制御して上記仮のシーク目標t0にシークを行う。
3. CPU14は、RF測定部41から出力されるRF信号の振幅より光ディスク10の記録品質（例えば光ピックアップ11からのRF信号の $\beta$ ）を測定する。
4. CPU14はオフセット生成部43に光ディスク10のチルトオフセットoffset\_Wを設定する。この状態は記録品質が最良となる光ディスク10のチルトオフセットの設定である。

5. CPU14はスピンドルの回転待ちを行う。

【0074】

このように光ディスク10のチルトオフセットの設定を行うことにより、記録品質を読み取るときには読み取り品質が最良の状態になる。通常、OPCでの試し書き領域の読み取りは読み取り品質最良の状態で行なわれる。したがって、本実施形態3によれば、OPCでの試し書き領域の読み取りと同じ条件で記録品質の読み取りを行なうので、LDのパワーの決定はOPC時と同等の条件となり、さらに記録品質を読み取るのためだけのシークを行う必要がなく、記録の中断時間を少なくできる。

【0075】

この実施形態3の情報記録方法によれば、記録品質を測定するときのシーク時には光ディスク10のチルト補正のオフセット設定を読み取り品質が最良となるように設定し、記録品質測定後にはチルト補正のオフセット設定を記録品質が最良となるように設定するので、記録品質を測定するときのチルトオフセットの条件がOPCで試し書き領域を読み取る時と同じになり、チルト補正のオフセットを最適に設定できる。さらに、その測定結果から記録品質が最良となるLDパワーを決定するので、記録領域全域に渡ってOPC直後の記録品質を保つことができる。

【0076】

また、この実施形態3の光学的情報記録装置によれば、記録品質を測定するときのシーク時には光ディスク10のチルト補正のオフセット設定を読み取り品質が最良となるように設定し、記録品質測定後にはチルト補正のオフセット設定を記録品質が最良となるように設定するので、記録品質を測定するときのチルトオフセット位置の条件がOPCで試し書き領域を読み取る時と同じになり、チルト補正のオフセットを最適に設定できる。さらに、その測定結果から記録品質が最良となるLDパワーを決定するので、記録領域全域に渡ってOPC直後の記録品質を保つことができる。

【0077】

本発明の実施形態4は、光学的情報記録装置を内蔵していて情報処理を行う周知の光学的情報処理装置において、上記実施形態1～3のいずれかの光学的情報

記録装置を用いたものである。この実施形態4によれば、マルチパルスを使用する場合においても情報記録中のLDパワーを最適に保つことができ、光学的情報記録媒体全面にわたって高い記録品質を保つことができ、安定した情報処理を行なうことができる。

#### 【0078】

上記実施形態1、2では、記録動作を一旦中断し、中断直前の記録状態を読み出し、その結果を次の記録開始時にフィードバックしてLDパワーの補正を行ない、また、記録動作の中断直後の情報記録のためのシーク時に上記記録状態の読み取りを行うことにより情報記録の中断時間を短くしている。

#### 【0079】

通常、OPC時の記録状態を読み取るときのシークには、リードのためのシークが使われる。このリードのためのシークは、読み取り品質が最良となるように各設定が行なわれる。OPCでは、読み取り品質が最良となる状態で試し書き領域を読み取って記録品質が最良となるLDパワーを求める。

一方、記録のためのシーク時には、ライトのためのシークが使用される。このライトのためのシークは記録状態が最良となるように各設定を行なわれる。ここでいう各設定とはフォーカスや光ディスクチルトのオフセット設定等である。したがって、普通に記録を行なうシーク時にその直前の記録状態を読み取る場合には、読み取り品質はOPCの試し書き領域の記録状態を読み取ったときのものとは異なっていることになる。

#### 【0080】

このため、記録を行なうシーク時に読み取った情報をもとにLDパワーの補正を行なうと、その補正したLDパワーはOPC直後のLDパワーと異なってしまい、それぞれの記録品質に差異が生じる。

通常、OPCでは記録品質が最良となるようにLDパワーの設定を行なうので、上記方式のROPCで決定されるLDパワーではOPC直後より記録品質が悪いものになってしまうことになる。

#### 【0081】

本発明の実施形態5では、上記実施形態1または2において、直前の記録状態



を読み取るシーク時には、記録状態を読み取るまでは読み取りが最良となる設定を行なっておき、記録状態を読み取ってから記録が最良となる設定を行なうようにする。以下、図6を用いて本実施形態5の説明を行なう。

#### 【0082】

図6において、17は光ピックアップ11から出力されるRF信号の振幅を測定するRF測定部、18は光ピックアップ11から出力される信号からフォーカスエラー（FE）信号を生成するFE信号生成部、19は設定値に従い電圧を出力するオフセット生成部、20はFE信号生成部18が出力するFE信号とオフセット生成部19が出力する信号を加算する加算器、21は加算器20から入力される信号に対してフォーカスサーボ系のゲイン補償、位相補償を行なうフィルタ回路、22はフィルタ回路21から入力される信号に従い光ピックアップ11上の図示しないフォーカスアクチュエータを駆動するドライバ回路である。フォーカスアクチュエータは光ピックアップ11の対物レンズをフォーカス方向に移動させる。

#### 【0083】

この実施形態5では、フィルタ回路21に入力される信号がゼロになるようにフォーカス方向の制御が行なわれる。通常、光ピックアップ11の特性などにより、読み取り品質が最良となるフォーカス位置はFE信号生成部18が出力するFE信号がゼロとなる位置とはずれている。読み取り品質が最良となる位置は光ピックアップ11から出力されるRF信号の振幅が最大となる位置と一致する。

#### 【0084】

CPU14は、読み取り品質が最良となるフォーカス位置を求めるために、オフセット生成部19に例えばオフセットを設定できる範囲の下限から上限まで設定を順に行ない、それぞれのオフセット設定値に対応するRF信号の振幅値をRF測定部17から取り込んで蓄えておく。CPU14は、そのRF信号振幅値が最大となるオフセット設定値を読み取り品質が最良となるフォーカスのオフセット値(offset\_R)として記憶する。

#### 【0085】

また一般に、記録時に記録品質（記録状態）が最良となるフォーカスオフセット位置は、読み取り品質が最良となるフォーカス位置と異なっており、通常、読

み取り品質が最良となる位置から一定量シフトした位置にある。すなわち、記録時に記録品質が最良となるフォーカスオフセット値offset\_Wは、

$$\text{offset\_W} = \text{offset\_R} + \alpha$$

ただし  $\alpha$  : 固定値

となる。CPU14は、この記録時に記録品質が最良となるフォーカスオフセット値を(offset\_W)として記憶しておく。これらの動作は通常、光ディスク10のマウント動作中に行なわれる。

#### 【 0 0 8 6 】

次に記録動作を中断して、中断直前の記録品質（記録状態）の測定を行なうためのシーク中の動作について図7を用いて説明を行なう。

1. CPU14はシークを開始する時、オフセット生成部19にoffset\_Rを設定する。

この状態は光ディスク10の読み取り品質が最良となる設定である。

2. CPU14はシークモータを制御して仮のシーク目標  $t_0$  にシークを行なう。

3. CPU14はRF測定部17から出力されるRF信号の振幅より光ディスク10の記録品質（例えば光ピックアップ11からのRF信号の  $\beta$ ）を測定する。

4. CPU14はオフセット生成部19にoffset\_Wを設定する。

この状態は記録品質が最良となる設定である。

5. CPU14はスピンドルモータの回転待ちを行なう。

#### 【 0 0 8 7 】

このようにフォーカスのオフセット設定を行なうことにより、記録品質を読み取るときは読み取り品質が最良の状態になる。通常、OPCでの試し書き領域の読み取りは読み取り品質が最良となる状態で行なわれる。したがって、本実施形態5によれば、OPCの試し書き領域の読み取りと同じ条件で記録品質の読み取りを行なうので、LDのパワーの決定はOPC時と同等の条件となり、さらにリードのためだけのシークを行う必要がないので、記録の中断時間を少なくできる。

#### 【 0 0 8 8 】

本実施形態5によれば、光学的情報記録媒体としての光ディスク10にあらかじめ決められたデータ量のデータが連続して記録されたときに記録動作を中断し、光ディスク10の記録動作を中断した直前の記録状態を測定して記録品質を測定

し、この記録品質の測定結果から光ディスク10に次に記録を行なう記録パワーを決定し、光ディスク10に記録動作を中断した直後から上記決定した記録パワーで記録を開始するものであって、上記記録品質の測定は記録動作を中断した直後の記録を再開する際のシーク時に行ない、このシーク時に記録品質を測定するときには読み取り品質が最良となるように設定を行ない、記録品質測定後に記録品質が最良となる設定を行なうので、記録品質を測定するときの条件がOPCの試し書き領域を読み取るときと同じになり、その測定結果から記録品質が最良となるLDパワーを決定するため、光学的情報記録媒体の記録領域全域に渡ってOPC直後の高い記録品質を保つことができる。

#### 【0089】

また、上記記録品質を測定するときのシーク時にはフォーカスサーボのフォーカス位置のオフセットを読み取り品質が最良となるように設定し、上記記録品質測定後にはフォーカス位置のオフセットを記録品質が最良となるように設定するので、記録品質を測定するときのフォーカス位置の条件がOPCの試し書き領域を読み取るときと同じになり、その測定結果から記録品質が最良となるLDパワーを決定するため、光学的情報記録媒体の記録領域全域に渡ってOPC直後の高い記録品質を保つことができる。

#### 【0090】

また、本実施形態5によれば、光学的情報記録媒体としての光ディスク10の記録状態を測定して記録品質を測定する記録状態測定手段（RF測定部17及びCPU14）と、この記録状態測定手段の測定結果から光ディスク10の次の記録領域にレーザ光源からの光により記録を行うときの記録パワーを算出する記録パワー演算手段（CPU14）と、この記録パワー演算手段により算出された記録パワーに従ってレーザ光源を制御するレーザ光源制御手段（LD制御部13）と、光ディスク10にあらかじめ決められたデータ量のデータが連続して記録されたときに記録動作を中断し、光ディスク10に記録動作を中断した直前の記録状態を記録状態測定手段で測定し、その測定結果から記録パワー演算手段とレーザ光源制御手段とで決められた記録パワーで光ディスク10に記録動作を中断した直後から記録を開始させる記録制御手段（CPU14）と、フォーカスサーボのフォーカス位置のオフセットの

設定を行なう手段（CPU14）とを備え、記録品質を測定するときのシーク時にはフォーカスサーボのフォーカス位置のオフセットを読み取り品質が最良となるように設定し、記録品質測定後にはフォーカス位置のオフセット設定を記録品質が最良となるように設定するので、光学的情報記録媒体の記録領域全域に渡ってOPC直後の高い記録品質を保つことができる。

#### 【0091】

図8は本発明の実施形態6の構成を示す。この実施形態6は光学的情報記録装置としての光ディスク装置の一形態である。図8において、23は光学的情報記録媒体としての光ディスク、24は光ディスク23に対して情報の記録及び再生を行う光ピックアップ、25は光ピックアップ24から出力される信号からフォーカスエラー（FE）信号を生成するフォーカスエラー信号生成部（FE信号生成部）、26は光ディスク上のほぼ等間隔をおいた複数点の半径位置において記録品質または再生品質が最良となるフォーカスオフセット量を蓄えたROM、27はFE信号生成部25からのFE信号とオフセット生成部31が出力する信号とを加算する加算器、28は本実施形態6の全体を制御する制御手段としてのCPU、29はタイマー、30は加算器27から入力される信号に対してフォーカスサーボ系のゲイン補償、位相補償を行なうフィルタ回路、31は設定値に従い電圧を出力するオフセット生成部、32はフィルタ回路30から入力される信号に従い光ピックアップ24上の図示しないフォーカスアクチュエータを駆動するドライバ回路である。

#### 【0092】

フォーカスアクチュエータは光ピックアップ24の対物レンズをフォーカス方向に移動させる。また、光ピックアップ24は、LDからの記録パワーのレーザ光を対物レンズを含む光学系を介して光ディスク23に光スポットとして照射して情報の記録を行い、LDからの再生パワーのレーザ光を対物レンズを含む光学系を介して光ディスク23に光スポットとして照射するとともに光ディスク23からの反射光を対物レンズを含む光学系を介して受光部で受光してRF信号などの信号を生成する。

#### 【0093】

この実施形態6では、フィルタ回路30に入力される信号がゼロになるようにフ

フォーカス方向の位置制御（対物レンズのフォーカス位置制御）が行なわれる。通常、光ピックアップ24の特性などにより、読み取り品質が最良となるフォーカス位置はFE信号生成部25が出力するFE信号がゼロとなる位置とはずれている。このずれは、光ディスク23、本実施形態6の特性などにより光ディスク23の半径位置（半径方向の位置）により異なることがある。図10は、その様子を示したもので、光ディスク23の半径位置とフォーカス最良オフセットとの関係を示す。この図10では光ディスク23の外側に行くほどフォーカス最良オフセットを少なくしてフォーカス方向のずらし量を増やす必要があることになる。

#### 【 0 0 9 4 】

CPU28は、光ディスク23上の記録または再生を行う半径位置に応じてROM26に書き込まれたデータを読み出し、その値をオフセット生成部31に設定することにより加算器27でFE信号生成部25からのFE信号にオフセット生成部31からのオフセット値を加算させる。このため、フィルタ回路30にはFE信号をオフセットさせた信号が加算器27から入力されることになる。したがって、対物レンズのフォーカス方向の位置制御が行なわれる位置（対物レンズのフォーカス方向位置）はFE信号がゼロになる位置からオフセット生成部108が出力するオフセット分ずれた位置となる。

#### 【 0 0 9 5 】

ROM26にはあらかじめ図10に示すような光ディスク23の半径位置と記録特性又は再生特性が最良となるフォーカスオフセットとの関係を測定して記憶させておく。例えば製品の出荷前などに実際にフォーカス位置をオフセットさせて記録または再生を行ない、最も記録特性又は再生特性が良くなるようなフォーカスオフセット量（フォーカス最良オフセット）を光ディスクの各半径位置毎に求め、図12に示すようにその求めた光ディスクの各半径位置に対するフォーカスオフセット量のテーブルをROM26に書き込んでおく。この場合、ROM26には、再生特性が最良となる光ディスクの半径位置に対するフォーカスオフセットの再生用テーブルと、記録特性が最良となる光ディスクの半径位置に対するフォーカスオフセットの記録用テーブルとのいずれか一方又は両方を求めて書き込んでおく。

#### 【 0 0 9 6 】

再生特性が最良となるフォーカスオフセットを求める方法としては、

- ・フォーカスオフセットを変更しながら光ディスクから再生を行ない、この時のRF信号のジッタを計測して、ジッタが最小となるフォーカスオフセットを求める方法、

- ・フォーカスオフセットを変更しながら光ディスクから再生を行ない、この時のRF信号の振幅を計測して、この振幅が最大になるフォーカスオフセットを求める方法、

などの方法を用いる。

#### 【0097】

また、記録特性が最良となるフォーカスオフセットを求める方法としては、

- ・フォーカスオフセットを変更しながら光ディスクに記録を行ない、光ディスクの記録を行なったところに対して再生を行ない、この時のRF信号のジッタを計測して、ジッタが最小となるフォーカスオフセットを求める方法、

- ・フォーカスオフセットを変更しながら光ディスクに記録を行ない、光ディスクの記録を行なったところの再生を行ない、この時のRF信号の振幅を計測して、振幅が最大となるフォーカスオフセットを求める方法、

などの方法を用いる。

#### 【0098】

記録特性を最良とするフォーカスオフセットと、再生特性を最良とするフォーカスオフセットは異なっている場合が多い。このため、光ディスクに対して情報の記録と再生を行なう光ディスク装置では、光ディスクの半径位置に対するフォーカスオフセット量のテーブルは記録用と再生用の2系統を持つことになる。しかしながら、その違いは図16に示すように光ピックアップ24によりほぼ一定であることが多いので、そのような光ディスク装置の場合では、再生用のテーブルのみ（あるいは記録用のテーブルのみ）を持ち、記録時（あるいは再生時）にはCPU28がROM26から再生用のテーブル（あるいは記録用のテーブル）の値を読み出して一定量オフセットさせたものをオフセット生成部31に設定するとよい。このようにすれば、記録用のテーブルの測定を行なわなくてよいため、工場出荷前の調整項目が減る。また、記録用のテーブルを記憶する必要がないため、ROM26の容

量を小さくできる。

### 【0099】

テーブルに保存されたオフセットのFE信号への印加はシーク時にCPU28により図9に示すようなステップa0～a6で行なう。すなわち、ターゲットアドレス(t)にシークを行なう場合、

a0:はじめ

a1:ターゲットアドレス(t)に相当する半径位置(r)に最適となるフォーカスオフセットをROM26から読み出す。

rはtから計算により求めることができる。

ROM26に記憶している半径位置はとびとびの値であるので、rはROM26に記憶している半径位置のうち最も近い2つの半径位置の値から一次近似により最適なフォーカスオフセット(f)を求める。この場合、rは上記最も近い2つの半径位置の値から一次近似以外の近似で最適なフォーカスオフセット(f)を求めてもよい。

a2:a1で求まったオフセット値をオフセット生成部31にセットする。

a3:シークモータを制御してターゲットアドレスの手前まで光ピックアップ24を移動させる(通常のシーク動作)。

a4:タイマー29の値を読み出す。

a5:タイマー29に所定のタイマー値をセットする。

a6:おわり

対物レンズのフォーカス方向の位置制御を行なっているときにフォーカスオフセットをFE信号に加算すると、対物レンズのフォーカス方向の位置制御にステップ応答的な乱れが生じる可能性があるので、記録中及び再生中にフォーカスオフセットをFE信号に加算すると、記録特性、再生特性を悪化させてしまう恐れがある。本実施形態6では、図9に示す動作で実際の光ピックアップ24の移動を行なう前にオフセットのFE信号への加算が行なわれるために、シーク動作終了時にはサーボ乱れの影響を受けることがなく、記録または再生が開始されるときにはフォーカスオフセット値は最適な値になっている。

### 【0100】

記録または再生が長時間連続して行なわれる場合、光ディスク23の記録または

再生が行なわれる半径位置が変化して最適となるフォーカスオフセットの値が変化してしまう恐れがある。このため、CPU28は、記録中または再生中には定期的にタイマー29の状態をチェックすることによりシーク終了時から一定時間が経過しているかどうかを判断する。、CPU28は、シーク終了時から連続的な記録動作または再生動作で一定時間が経過していれば記録動作または再生動作を一時中断し、光ディスク23の中断したアドレスから記録動作または再生動作を再開させる。記録動作または再生動作の再開時には、シーク動作が必ず入るので、図9の動作が行なわれることになり、記録動作または再生動作を再開するときには、対物レンズのフォーカス方向の位置がそのときのターゲットアドレスにとっての最良のフォーカスオフセット位置に制御されることになる。

#### 【0101】

タイマー29にセットする値は光ディスク23の半径位置に対する最良となるフォーカスオフセットの変化量により決定する。例えば図17に示すように光ディスク23への記録品質、再生品質から許容できるフォーカスオフセットの変化分が $dF_{max}$ であった場合、光ディスク23の半径位置でR2からR3まで情報の記録または再生を連続して行なうことにより最適なフォーカスオフセットの値が $dF_{max}$ 変化するので、CPU28はタイマー29には光ディスク23のR2からR3までの領域に情報の記録または再生を連続して行うのに必要な時間より小さい値を設定する。この値は光ディスク23全域にわたって半径方向で変化するフォーカスオフセットの変化量が $dF_{max}$ より十分に小さいように設定しておくことにより、記録特性または再生特性を劣化させる前にフォーカスオフセットが最良となるように設定されることになる。

#### 【0102】

また、図17に示すように、光ディスク23上の半径位置R1から記録を行なう場合、光ディスク23上の半径位置R3まではフォーカスオフセットの値は変化しない状態であるので、フォーカスオフセットの値を変更する必要はない。そこで、CPU28がR1～R3の領域に情報の記録または再生を行う時間をR1～R3の領域に対する情報の記録または再生の開始時にタイマー29に設定することにより、R1～R3の記録動作または再生動作を一度も停止せず記録再生の転送レートを落とすことなく記



録再生を行なうことができる。

#### 【0103】

このようにCPU28がタイマー29の値を、フォーカスオフセットの変化率の小さいところでは大きく設定し、フォーカスオフセットの変化率の小さいところでは小さく設定することにより、フォーカスオフセットの再調整のための停止を行なう回数を減少させることができる。

#### 【0104】

図11は本発明の実施形態7の構成を示す。この実施形態7では、上記実施形態6において、ROM26の代りにRF振幅検出回路33が用いられる。このRF振幅検出回路33は光ピックアップ24からのRF信号の振幅を検出する。

光ディスクのマウント時などには、光ディスク23の内周のRF信号が存在する領域でRF信号の読み取り中にRF振幅検出回路33が光ピックアップ24からのRF信号の振幅を測定し、CPU28はRF振幅検出回路33が検出したRF信号の振幅が最大となるようにフォーカスオフセットをオフセット生成部31にセットして調整する。CPU28は、光ディスク23の最外周でのフォーカスオフセット値を、光ディスク23の内周で調整したフォーカスオフセット値(図14に示すF1)から一定量(図14に示すdF)シフトさせたものF2とし、フォーカスオフセットが変化し始める所定の半径位置(フォーカスオフセットの変化が大きくなる所定の半径位置)も一定のところ(図14に示すR1)からとする。CPU28は、フォーカスオフセットの変化が大きくなる光ディスク23の上記所定の半径位置から最外周まではF1、F2から一次近似で求めたフォーカスオフセット値をオフセット生成部31に設定する。

#### 【0105】

ここでは、CPU28は、RF信号の振幅を最大とするようにフォーカスオフセットを求めたが、光ピックアップ24から出力されるRF信号のジッタをジッタ測定手段で測定して該ジッタが最小となるようなフォーカスオフセットを求めてオフセット生成部31にセットするようにしてもよい。

#### 【0106】

また、CPU28は、光ディスク23用の調整としてあらかじめ光ディスク23に記録されているアドレス情報を光ピックアップ24からの信号より検出するときの光ピ

ックアップ24からの信号の品質が最も良くなるようなフォーカスオフセットを求めてオフセット生成部31にセットして調整することにより、安定したアドレス検出を行なうことができるようになり、安定した記録動作を行なうことができる。

#### 【0107】

たとえば、CPU28は、  
DVD+R、DVD+RWであればADIPによるアドレス情報、  
DVD-R、DVD-RWであればLPPによるアドレス情報、  
CD-R、CD-RWであればATIPによるアドレス情報、  
が光ピックアップ24からの信号のうちで品質が最も良くなるようにフォーカスオフセットをオフセット生成部31にセットして調整する。

#### 【0108】

より具体的には、CPU28は、プッシュプル信号振幅が最大になるように、またはウォブル振幅が最大になるように、またはLPPが最大になるようにフォーカスオフセットをオフセット生成部31にセットして調整する。

また、CPU28は、RF信号の振幅を最大にしたり、RF信号のジッタを最小にしたりするフォーカスオフセットをオフセット生成部31にセットする調整では、図13に示すように、光ディスク23が記録用光ディスクでかつ未記録であった場合には、光ディスク23の試し書き領域に記録を行ない、この試し書きを行なった場所の再生を行なって再生特性が最良となるフォーカスオフセットを求めてオフセット生成部31にセットするようにすればよい。

#### 【0109】

ただし、光ディスクの試し書き領域の大きさは無限に大きくはないので、CPU28は、図13に示すように、光ディスク23が完全な未記録の光ディスクでない場合には試し書きを行なうことなく、光ディスク23のすでに記録がなされている場所に対する再生を行ない、その再生特性が最良となるようなフォーカスオフセットを求めてオフセット生成部31にセットする。CPU28は、光ディスク23が未記録の光ディスクであるかどうかを知る際には、光ディスク23が未記録の光ディスクでない場合に必ず記録を行なっておく必要があるリードインエリア中の領域にデータが記録されているかどうかを確認することにより判断する。

## 【0110】

このように、光ディスク23の既に記録がなされている場所に対する再生を行ない、その再生特性が最良となるようにフォーカスオフセットを調整すれば、上記実施形態6の光ディスク装置のような工場出荷前の調整が必要ないので、調整用の設備がいらない。また、上記実施形態6の光ディスク装置では、光ディスク23が工場で調整を行なった光ディスクと特性が異なる光ディスクであれば対応することができないが、本実施形態7では光ディスクのマウント時に調整を行なうことにより、光ディスク23が工場で調整を行なった光ディスクと特性が異なる光ディスクであっても対応することができる。

## 【0111】

CPU28は、光ディスク23の内周でフォーカスオフセットを上述のように調整すると共に光ディスク23の外周でもフォーカスオフセット調整を上述のように行なう。CPU28は、光ディスク23の外周の試し書き領域に記録を行ない、その領域でその再生特性が最良となるようなフォーカスオフセットの調整を上記実施形態6と同様に行なうこともできる。図15に示すF1が光ディスク23の内周で調整したフォーカスオフセット値、図15に示すF2が光ディスク23の最外周で調整したフォーカスオフセット値である。これにより、より実の光ディスク23にマッチしたフォーカス調整を行なうことができる。

## 【0112】

上記実施形態6、7によれば、光ディスク23から情報を読み出す光ピックアップ24と、この光ピックアップ24から出力される信号からフォーカスエラー信号を生成するフォーカスエラー信号生成手段（FE信号生成部25）と、オフセットを生成するオフセット生成手段（オフセット生成部31）と、前記フォーカスエラー信号生成手段からのフォーカスエラー信号と前記オフセット生成手段からのオフセットを加算して出力する加算手段（加算器27）と、この加算手段の出力信号が入力されフォーカスサーボ系のゲイン、位相特性を調整するフィルタ回路30と、このフィルタ回路の出力信号に従い前記光ピックアップ上に配置されたフォーカスアクチュエータを駆動するドライバ回路32とを備え、シーク時には最適なフォーカスオフセット値を前記オフセット生成手段に設定するとともに、タイマー29の

時間設定を行なった後にシークを完了し、シーク後の記録又は再生が行なわれているときには前記タイマーの設定時間が経過したかどうかを監視し、前記タイマーの設定時間が経過したら記録又は再生を停止し、その停止した位置へ再びシークを行ない記録又は再生を再開するので、光ディスクの半径位置で変化する記録品質を最良とするフォーカスオフセットを精度よく補正することができ、記録品質または再生品質の高い光ディスク装置を提供することができる。

#### 【0113】

また、上記実施形態6、7によれば、前記タイマーへ設定する時間は、記録又は再生中に前記光ピックアップが光ディスクの半径方向に移動することにより変動する、最良となるフォーカスオフセットの変動量が記録品質又は再生品質に影響を与えないことを補償できる時間とするので、記録中または再生中に最適となるフォーカスオフセットが光ピックアップの半径位置の変化により適当でなくなる前にフォーカスオフセットを再度最適となるように調整することができ、記録品質または再生品質の高い光ディスク装置を提供することができる。

#### 【0114】

また、上記実施形態6、7によれば、前記タイマーへ設定する時間は最良となるフォーカスオフセットの変化量により決定するので、タイマーへ設定する時間はフォーカスオフセットの変化率の小さいところでは大きく、フォーカスオフセットの変化率の小さいところでは小さく設定することができ、フォーカスオフセットの再調整のための停止を行なう回数を減少させることができる。

#### 【0115】

また、上記実施形態6によれば、あらかじめ測定しておいた、光ディスク上のほぼ等間隔をおいた複数点の半径位置において記録品質が最良となるフォーカスオフセット量を蓄えた記憶手段（ROM26）を備え、実際に記録又は再生を行なうときにオフセットさせるフォーカスオフセット量は前記記憶手段から読み出して前記オフセット生成手段に設定するので、ユーザの実使用時に光ディスクのマウント時の調整を行なわなくて良いため、短いマウント時の調整時間で高い記録特性または再生特性となる光ディスク装置を提供することができる。

#### 【0116】

また、上記実施形態 7 によれば、光ディスクのマウント時に内周で記録品質又は再生品質が最良となるフォーカスオフセットを測定しておき、光ディスクの最内周からフォーカスオフセットの変化が大きくなる所定の半径位置までは光ディスクの内周で測定したフォーカスオフセットを前記オフセット生成手段に設定し、光ディスクの最外周では光ディスクの内周で測定したフォーカスオフセット値から固定量シフトさせたフォーカスオフセット値を前記オフセット生成手段に設定し、フォーカスオフセットの変化が大きくなる光ディスクの前記所定の半径位置から最外周までは一次近似で求めたフォーカスオフセット値を前記オフセット生成手段に設定するので、最良となるフォーカスオフセットが光ディスクによる場合であっても、高い記録品質または再生品質を達成することができる。

#### 【0117】

また、上記実施形態 7 によれば、光ディスクのマウント時に内周と外周で記録品質又は再生品質が最良となるフォーカスオフセットを測定しておき、光ディスクの最内周からフォーカスオフセットの変化が大きくなる所定の半径位置までは光ディスクの内周で測定したフォーカスオフセットを前記オフセット生成手段に設定し、光ディスクの最外周では光ディスクの外周で測定したフォーカスオフセットを前記オフセット生成手段に設定し、フォーカスオフセットの変化が大きくなる光ディスクの前記所定の半径位置から最外周までは一次近似で求めたフォーカスオフセット値を前記オフセット生成手段に設定することにより、光ディスクの内周で最良となるフォーカスオフセット値を測定し、実際に記録または再生を行なう光ディスクの最良となるフォーカスオフセット値を光ディスクの外周でも測定することができ、さらに高い記録品質または再生品質を達成することができる。

#### 【0118】

また、上記実施形態 6、7 において、前記光ピックアップからの再生信号のジッタを測定する手段を備え、最良となるフォーカスオフセットは前記再生信号のジッタが最小となるように調整することにより、高い記録品質または再生品質をもつ光ディスク装置を提供することができる。

#### 【0119】

また、上記実施形態7によれば、前記光ピックアップからの再生信号の振幅を測定する手段（RF振幅検出回路33）を備え、最良となるフォーカスオフセットは前記再生信号の振幅が最大となるように調整するので、高い記録品質または再生品質をもつ光ディスク装置を提供することができる。

#### 【0120】

また、上記実施形態7によれば、記録を行なう光ディスクが未記録の光ディスクであった場合、光ディスクの試し書き領域に記録を行ない、その試し書きを行なった領域から再生を行って、再生状態が最良となるようにフォーカスオフセットを調整するので、光ディスクが未記録状態であっても試し書き領域を使用してフォーカスオフセットをRF信号が最良になるように調整することができる。

#### 【0121】

また、上記実施形態7によれば、記録を行なう光ディスクが未記録の光ディスクであった場合、光ディスクの試し書き領域に記録を行ない、その試し書きを行なった領域から再生を行って、再生状態が最良となるようにフォーカスオフセットを調整し、記録を行なう光ディスクが既記録の光ディスクであった場合、最良となるフォーカスずらし量は光ディスクの記録済み領域に対する前記再生信号の振幅が最大となるように調整するので、光ディスクが未記録状態であっても試し書き領域を使用してフォーカスオフセットをRF信号が最良になるように調整することができ、光ディスクが既記録であった場合は既記録の領域を使用して最良のフォーカスオフセットを調整することができ、試し書き領域を無駄に使用しないで高品質な記録特性または再生特性を達成することができる。

#### 【0122】

また、上記実施形態7において、ウォブル信号の振幅を測定する手段を備え、最良となるフォーカスオフセットはウォブル信号の振幅が最大となるように調整することにより、ウォブル信号を使用してアドレス情報あるいは同期情報を安定して取得することができ、高品質な記録特性または再生特性を達成することができる。

なお、上記実施形態6、7において、光ディスク23に対して情報の記録と再生のいずれか一方のみを行うようにしてもよい。

## 【 0 1 2 3 】

## 【発明の効果】

以上のように本発明によれば、マルチパルスを使用する場合においても情報記録中のレーザ光源の記録パワーを最適に保つことができ、光学的情報記録媒体全面にわたって高い記録品質を保つことができる。

また、情報記録中の記録品質の劣化の要因として、レーザ光源の温度上昇が支配的な状況に対して情報記録中のレーザ光源のパワーを適切に設定することができ、光学的情報記録媒体全面にわたって高い記録品質を保つことができる。

## 【 0 1 2 4 】

また、情報記録中の記録品質の劣化の要因として、光学的情報記録媒体の記録層の感度変動が支配的な状況に対して情報記録中のレーザ光源のパワーを適切に設定することができ、光学的情報記録媒体全面に渡って高い記録品質を保つことができる。

## 【 0 1 2 5 】

また、記録状態の測定による記録の中断時間を短縮することができ、全体の記録時間の短縮ができる。

また、光学的情報記録媒体の記録状態を測定する領域にキズ、欠陥があった場合でも次の記録領域の記録品質が決定的に悪化することがなく、安定した記録品質を得ることができる。

## 【 0 1 2 6 】

また、追記型の光学的情報記録媒体に対する情報記録にマルチパルスを使用する場合においても情報記録中のレーザ光源のパワーを最適に保つことができ、光学的情報記録媒体全面にわたって記録品質を保つことができる。

また、書き換え型の光学的情報記録媒体に対する情報記録にマルチパルスを使用する場合においても情報記録中のレーザ光源のパワーを最適に保つことができ、光学的情報記録媒体全面にわたって高い記録品質を保つことができる。

## 【 0 1 2 7 】

また、光学的情報記録媒体の記録領域全域に渡ってOPC直後の高い記録品質を保つことができる。

また、光ディスクの半径位置で変化する記録品質を最良とするフォーカスオフセットを精度よく補正することができ、記録品質または再生品質の高い光ディスク装置を提供することができる。

【0128】

また、記録中または再生中に最適となるフォーカスオフセットが光ピックアップの半径位置の変化により適当でなくなる前に再度最適となるように調整することができ、記録品質または再生品質の高い光ディスク装置を提供することができる。

また、タイマーへ設定する時間はフォーカスオフセットの変化率の小さいところでは大きく、フォーカスオフセットの変化率の小さいところでは小さく設定することができ、フォーカスオフセットの再調整のための停止を行なう回数を減少させることができる。

【0129】

また、短いマウント時の調整時間で高い記録特性または再生特性となる光ディスク装置を提供することができる。

また、最良となるフォーカスオフセットが光ディスクによる場合であっても、高い記録品質または再生品質を達成することができる。

また、高い記録品質または再生品質をもつ光ディスク装置を提供することができる。

【0130】

また、光ディスクが未記録状態であっても試し書き領域を使用してフォーカスオフセットを再生信号が最良になるように調整することができる。

また、光ディスクが未記録状態であっても試し書き領域を使用してフォーカスオフセットをRF信号が最良になるように調整することができる。

また、試し書き領域を無駄に使用しないで高品質な記録特性または再生特性を達成することができる。

また、ウォブル信号を使用してアドレス情報あるいは同期情報を安定して取得することができ、高品質な記録特性または再生特性を達成することができる。

【0131】



また、記録品質を測定するときの光学的情報記録媒体のチルトオフセットの条件がOPCで試し書き領域を読み取るときと同じになり、チルトオフセットを最適に設定できる。さらに、その測定結果から記録品質が最良となる記録パワーを決定するので、記録領域全域に渡ってOPC直後の記録品質を保つことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態 1 の構成を示すブロック図である。

【図 2】

同実施形態 1 で光ディスク上に情報記録を行なう範囲を示す図である。

【図 3】

本発明の実施形態 2 の構成を示すブロック図である。

【図 4】

同実施形態 2 を説明するための図である。

【図 5】

RF信号のアシンメトリを説明するための図である。

【図 6】

本発明の実施形態 5 の構成を示すブロック図である。

【図 7】

同実施形態 5 の記録動作中断直前の記録品質の測定を行なうためのシーケンス中の動作を説明するための図である。

【図 8】

本発明の実施形態 6 の構成を示すブロック図である。

【図 9】

同実施形態 6 においてオフセットのFE信号への印加をシーケンス時に行う処理フローを示すフローチャートである。

【図 10】

同実施形態 6 における光ディスクの半径位置とフォーカス最良オフセットとの関係を示す特性図である。

【図 11】

本発明の実施形態 7 の構成を示すブロック図である。

【図 1 2】

同実施形態 7 における光ディスクの半径位置に対するフォーカスオフセット量のテーブルを示す図である。

【図 1 3】

同実施形態 7 においてフォーカスオフセットを調整する処理フローを示すフローチャートである。

【図 1 4】

同実施形態 7 における光ディスクの半径位置に対するフォーカスオフセット量を説明するための図である。

【図 1 5】

同実施形態 7 における光ディスクの半径位置に対するフォーカスオフセット量を示す特性図である。

【図 1 6】

同実施形態 7 における光ディスクの半径位置に対する記録用フォーカスオフセット量、再生用フォーカスオフセット量を示す特性図である。

【図 1 7】

同実施形態 7 を説明するための図である。

【図 1 8】

本発明の実施形態 3 を示すブロック図である。

【図 1 9】

同実施形態 3 の記録動作中断直前の記録品質の測定を行なうためのシーク中の動作を説明するための図である。

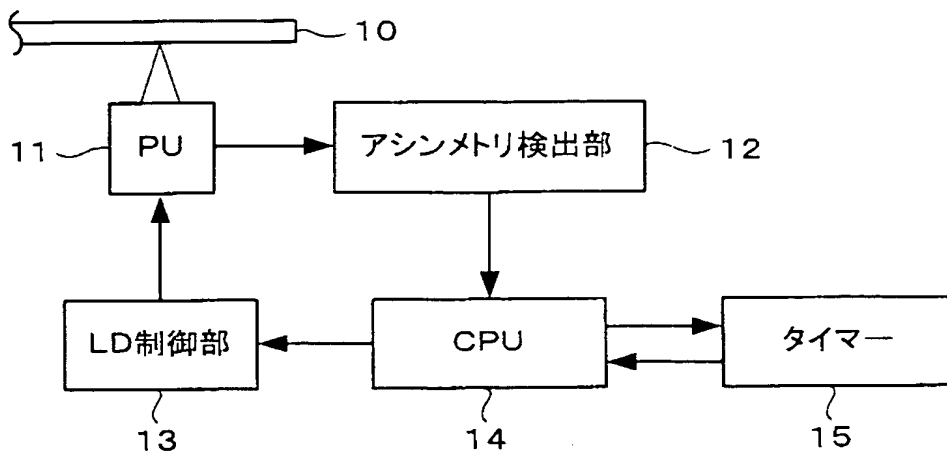
【符号の説明】

- 10 追記型の光ディスク
- 11 光ピックアップ
- 12 アシンメトリ検出部
- 13 LD制御部
- 14 CPU

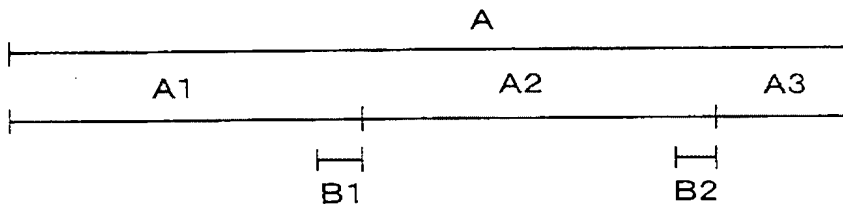
- 15      タイマー
- 16      アドレス検出手段
- 17      RF測定部
- 18      FE生成部
- 19      オフセット生成部
- 20      加算器
- 21      フィルタ回路
- 22      ドライバ回路
- 23      光ディスク
- 24      光ピックアップ
- 25      FE信号生成部
- 26      ROM
- 27      加算器
- 28      CPU
- 29      タイマー
- 30      フィルタ回路
- 31      オフセット生成部
- 32      ドライバ回路
- 33      RF振幅検出回路
- 41      RF測定部
- 42      チルト検出部
- 43      オフセット生成部
- 44      加算器
- 45      フィルタ回路
- 46      ドライバ回路
- 47      チルト補正機構

## 【書類名】 図面

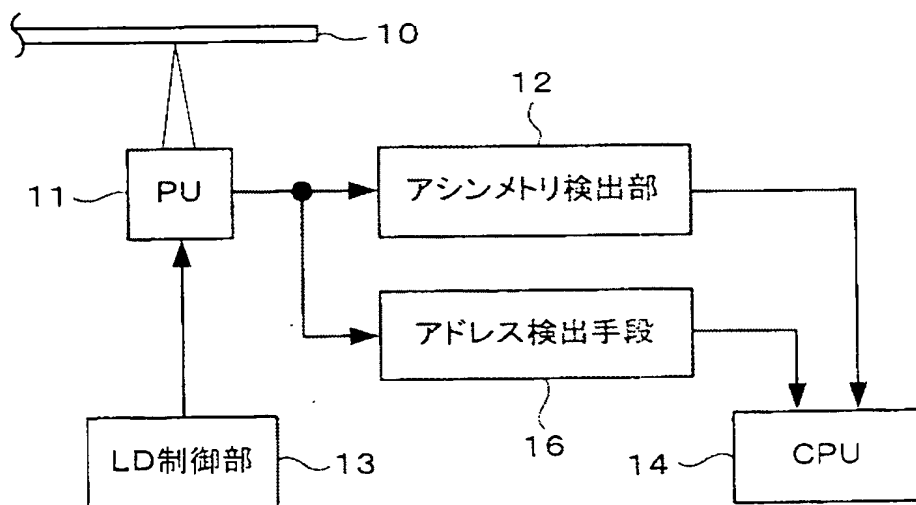
【図1】



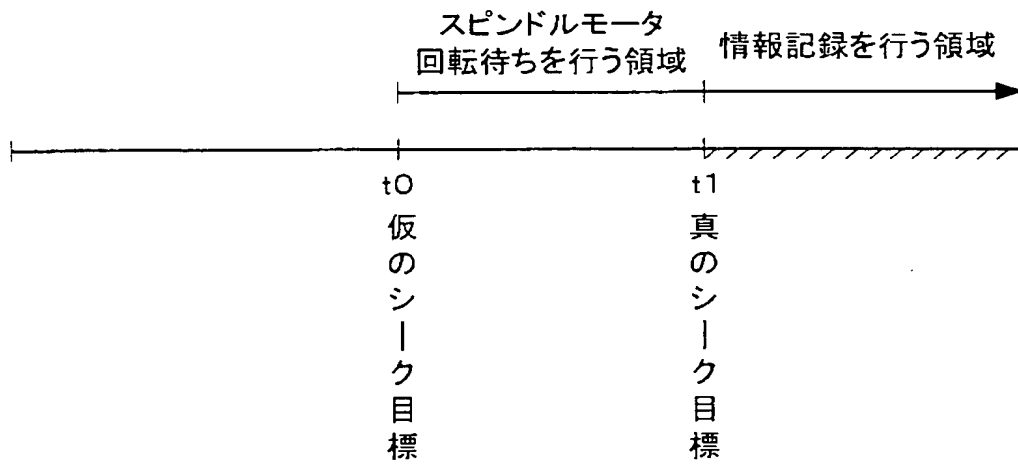
【図2】



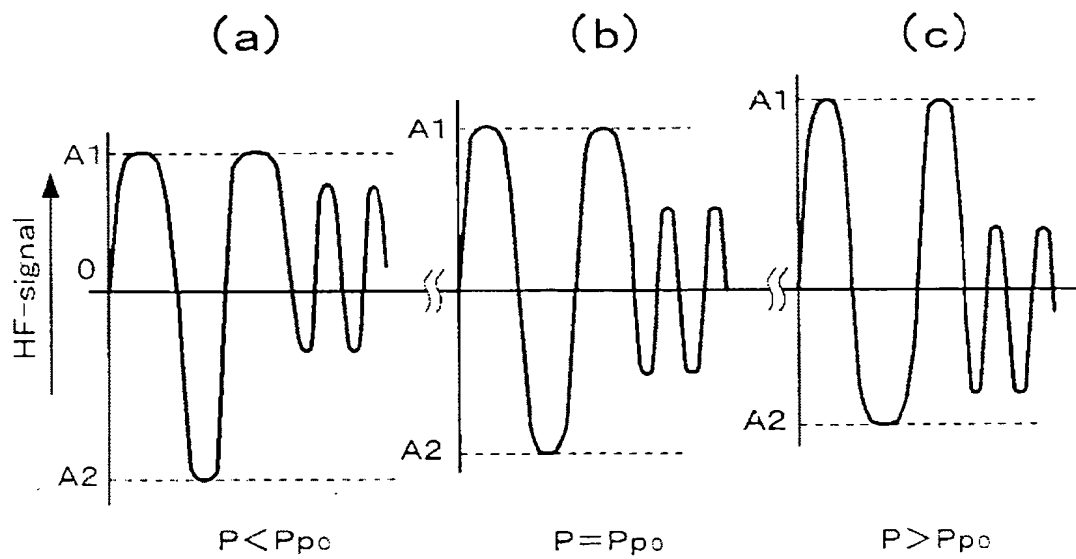
【図3】



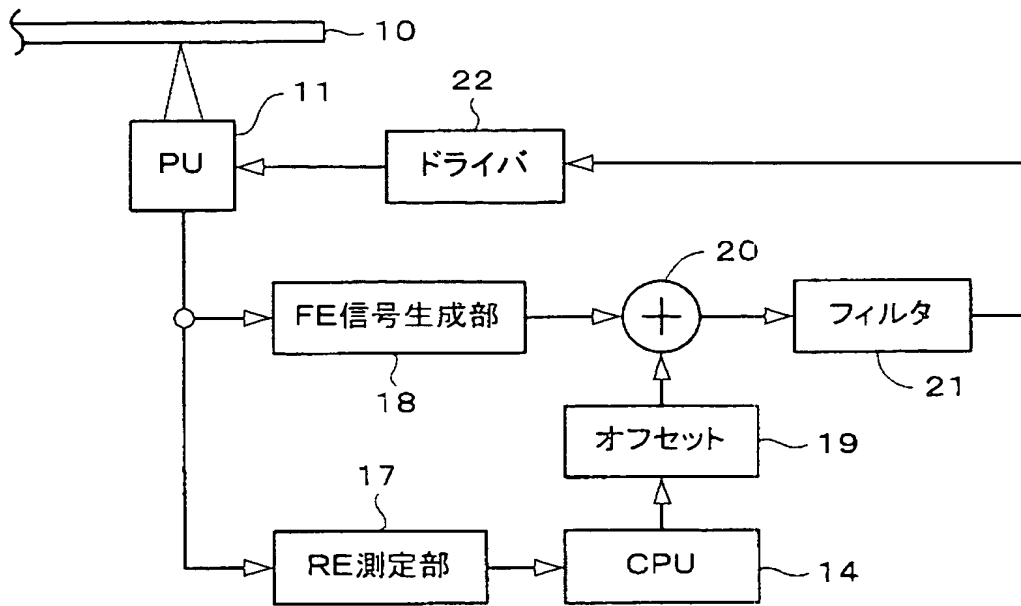
【図 4】



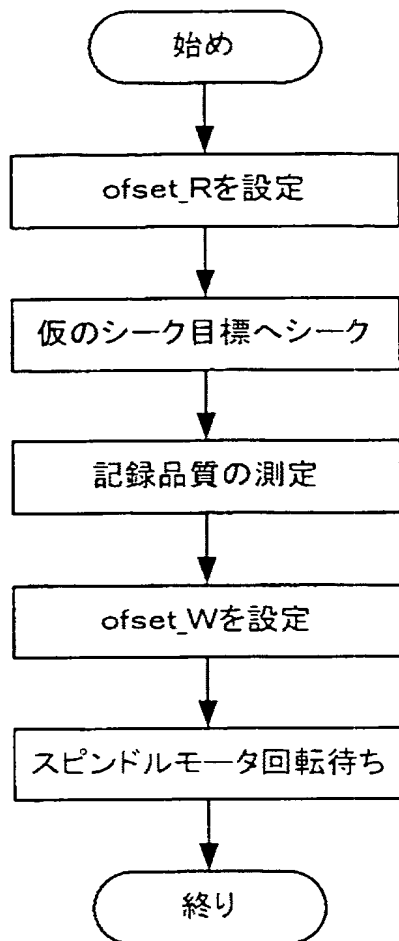
【図 5】



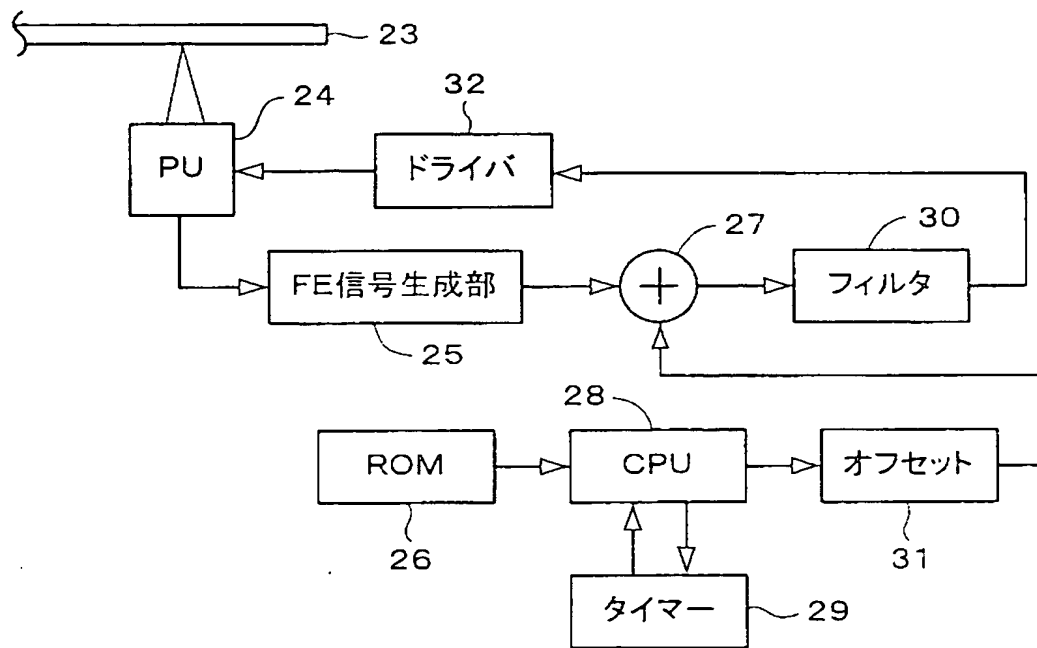
【図 6】



【図 7】

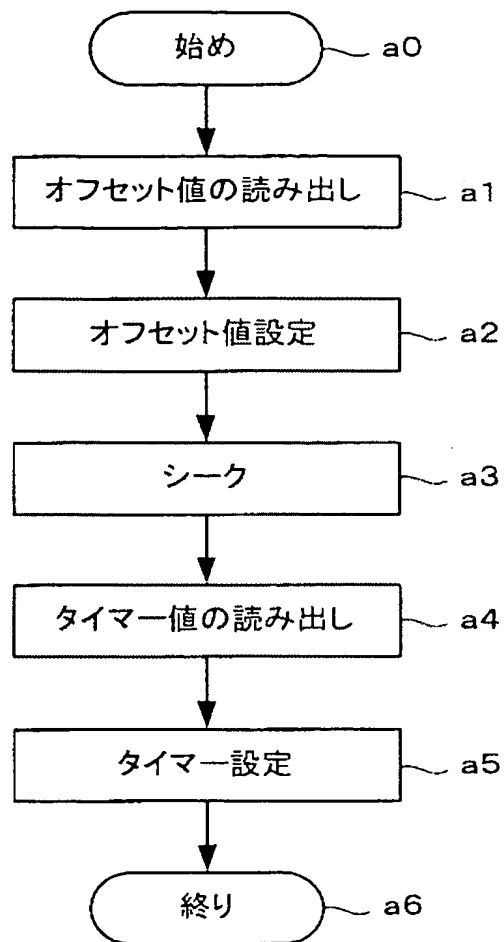


【図 8】

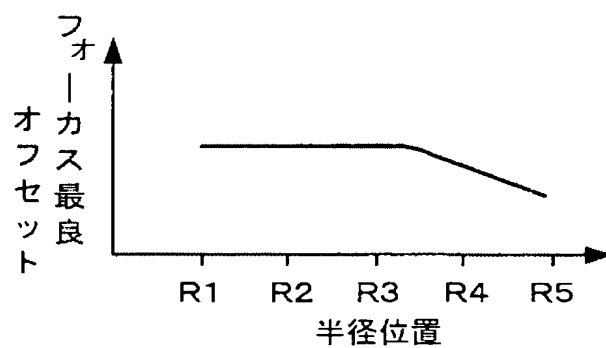




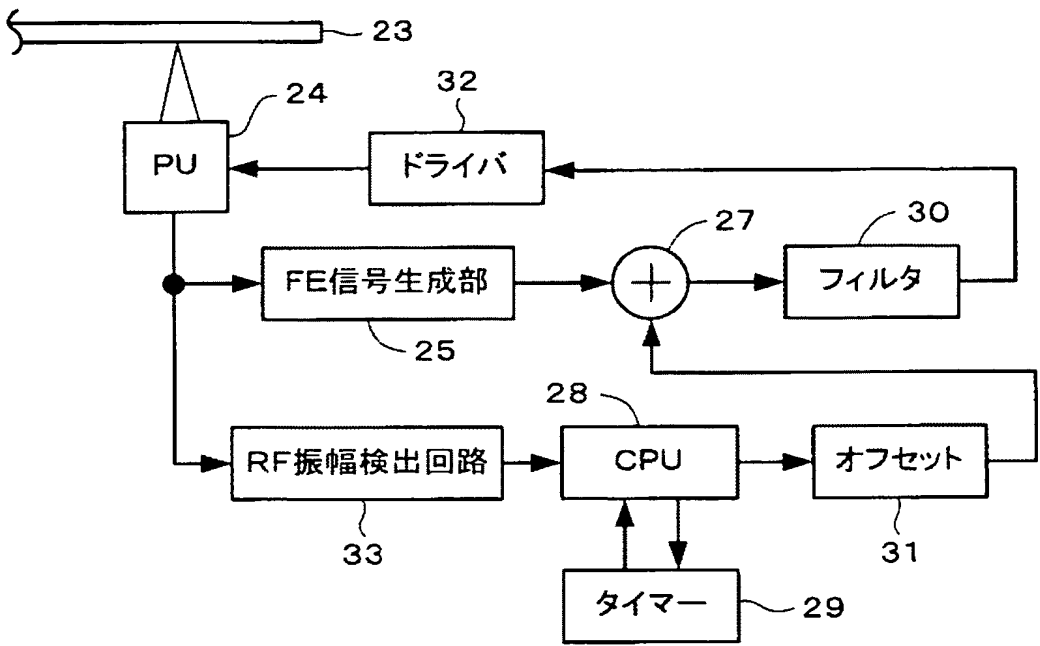
【図 9】



【図 10】



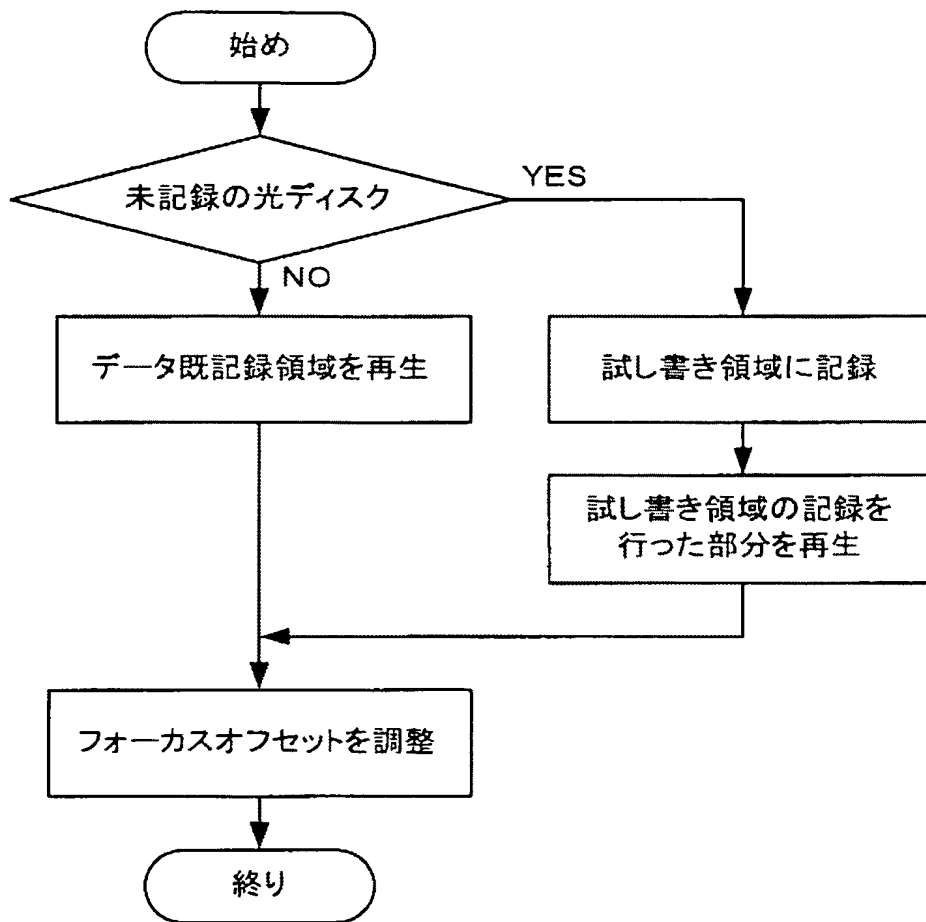
【図 1 1】



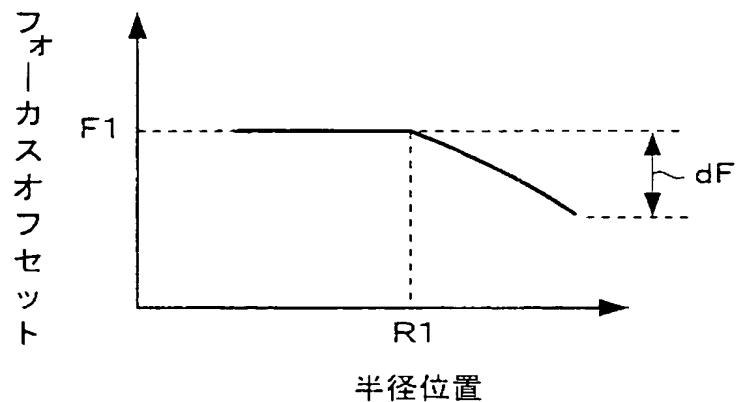
【図 1 2】

半径位置: R1	フォーカスオフセット: F1
半径位置: R2	フォーカスオフセット: F2
半径位置: R3	フォーカスオフセット: F3
半径位置: R4	フォーカスオフセット: F4
半径位置: R5	フォーカスオフセット: F5

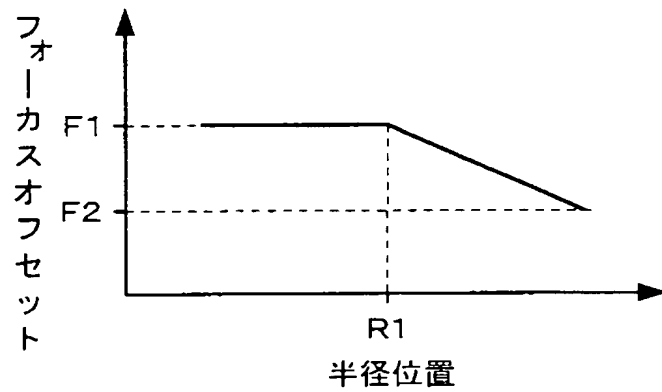
【図 13】



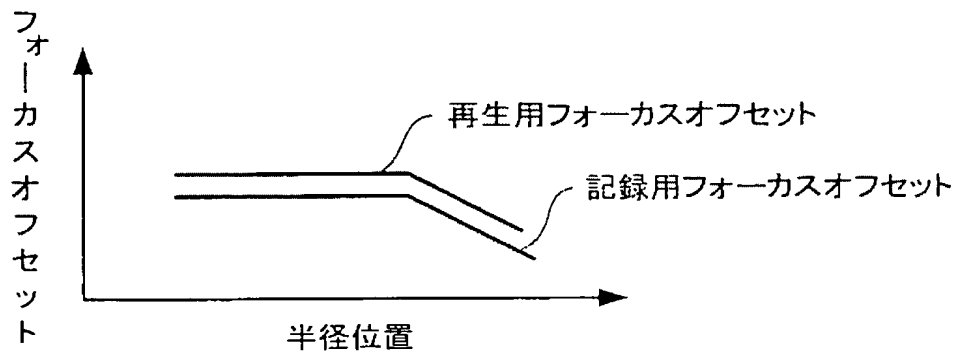
【図 14】



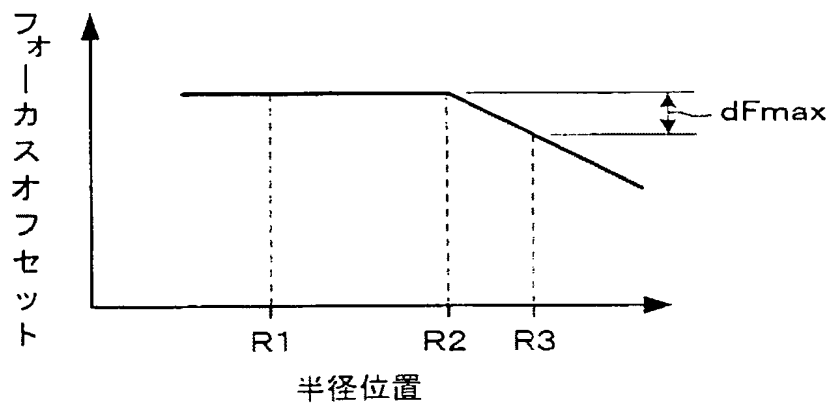
【図 15】



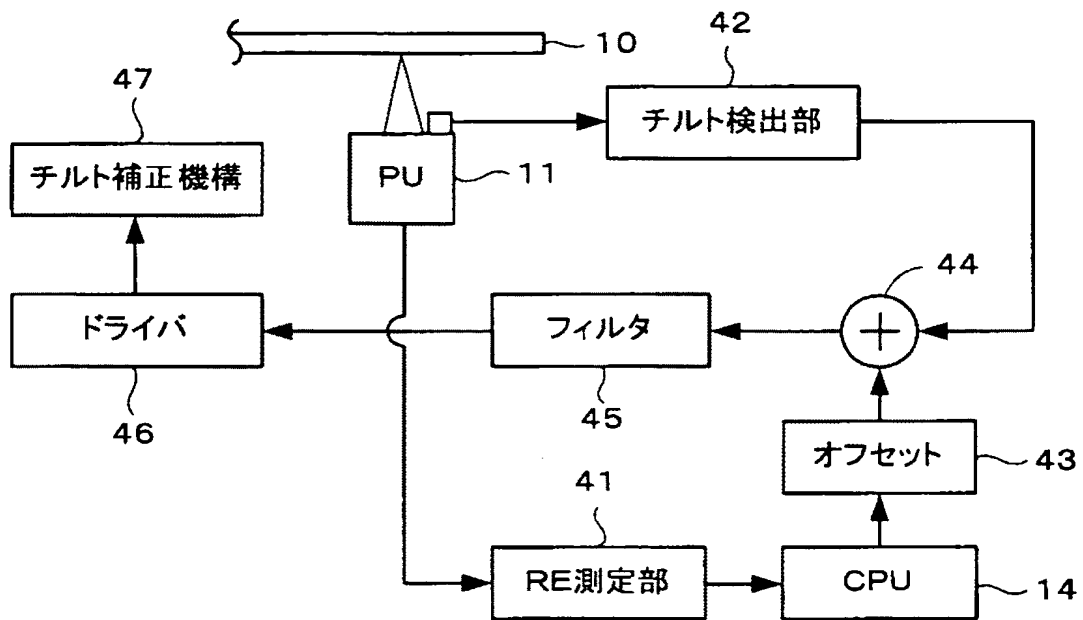
【図 16】



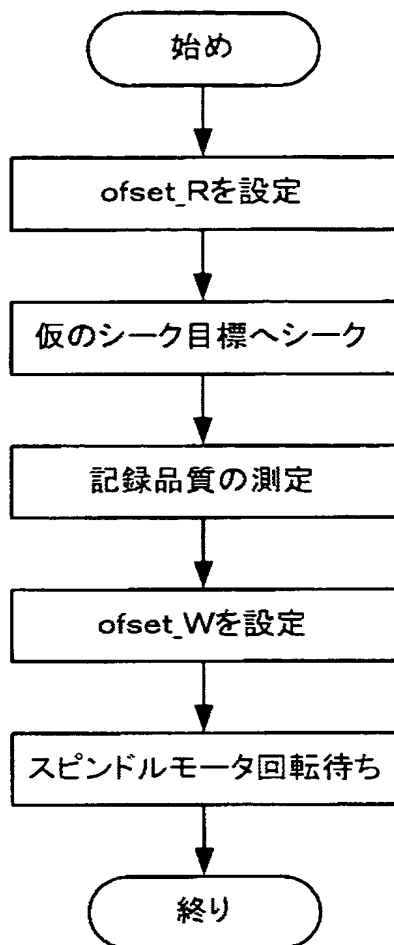
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 この発明は、マルチパルス記録を行なう場合に記録動作を行ないながらLDパワーの補正を行うことができないという課題を解決しようとするものである。

【解決手段】 この発明は、光学的情報記録媒体10にあらかじめ決められたデータ量のデータが連続して記録されたときに記録動作を中断し、記録動作を中断した直前の記録状態を測定し、この記録状態の測定結果から光学的情報記録媒体10に次に記録を行なうときの記録パワーを決定し、光学的情報記録媒体10に記録動作を中断した直後から前記決定した記録パワーで記録を開始するものである。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 8 0 9 8 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 7 4 7 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー